

THE PHILIPPINE JOURNAL OF SCIENCE

VOL. 38

MARCH, 1929

No. 3

AN ALKALOIDAL CONSTITUENT OF ARTABOTRYS SUAVEOLENS BLUME

By JOAQUIN M. MARAÑON

*Of the Department of Botany, University of the Philippines
and of the Bureau of Science, Manila*

TWO PLATES

INTRODUCTION

With reference to their chemical constituents the members of the family Anonaceæ, to which the plant constituting the material for this investigation belongs, are generally conspicuous because of their aromatic principles. Many of these plants are reported to have certain medicinal and economic uses, as exemplified by some species of *Uvaria*, *Canangium*, *Popowia*, *Anona*, and *Papualthia*. Of the genus *Artabotrys*, Baillon¹ states that the aromatic infusion prepared from the leaves of *Artabotrys suaveolens* Blume is used in India for the treatment of cholera, while the volatile oil obtained from some of its species, especially *A. intermedia* Hasskarl, is considered as a perfume under the name "minjakkenangan" by the people of Java. Moreover, this genus is possibly represented by some plants possessing other pharmacologic properties if we take into account that the anonaceous plants as a whole are regarded as stimulant, tonic, stomachic, and febrifuge. Little, however, is known with respect to the occurrence of the alkaloid in *Artabotrys*. The

¹ Baillon, H., *Histoire des Plantes* 1: 273.

meager reports pertinent to this point are given by Greshoff² and De Rochebrune.³ The former points out that the bark of the branches of *Artabotrys suaveolens* from the Dutch Indies contains about 0.10 per cent of an alkaloid accompanied by a blue efflorescent substance. This alkaloid has a slightly bitter taste, is precipitated by all alkaloidal reagents, and produces spasmodic contraction of the muscles when injected into a frog. The latter author indicates the presence of a crystalline substance in *Artabotrys madagascariensis* Miquel, which is called anonaceine since it is also present in other anonaceous plants analyzed. This substance is very soluble in water but insoluble in many organic solvents. It gives an orange precipitate with picric acid test solution, a deep brown color with the solution of potassium ferricyanide, and is found to be physiologically active. Its chemical nature was not given, but I believe that it is an alkaloidal salt, as judged by its behaviour toward different solvents and its reaction with picric acid.

Among the several species of *Artabotrys* in the Philippines, *A. odoratissimus* R. Brown⁴ and *A. suaveolens* Blume, according to Tavera,⁵ contain active principles, which administered in therapeutic doses act as stimulants but when given in sufficiently large doses produce hæmorrhage, nervous phenomena, and abortion. A sample of the stems and roots of *Artabotrys suaveolens* was received by the section of poisonous and medicinal plants of the Bureau of Science for chemical analysis to determine the possible presence of physiologically active substances. It was found to be positive for the presence of an alkaloid, and since any local plant containing alkaloids is of considerable interest in the future formulation of the Philippine Pharmacopœia, this investigation was undertaken. The plant is known locally under various names; such as, *bahaibalagan* (C. Bis.), *kintubo* (Sub.), and *susong damulag* (Tag.). It is of wide distribution in the Philippines, and its pharmacognostic characteristics are described by Dr. José K. Santos in this issue of the Philippine Journal of Science.

²Greshoff, M., Mededeelingen uit 's lands Plantentuin 25 (1898) 1.

³De Rochebrune, A. T., Toxicologie Africaine 1 (1897) 431-432.

⁴*Artabotrys odoratissimus* R. Brown is *Artabotrys uncinatus* (Lamarck) Merrill, Enumeration of Philippine Flowering Plants 2 (1923) 173.

⁵Pardo de Tavera, T. H., The Medicinal Plants of the Philippines, by Tavera-Thomas. P. Blakiston's Son and Co., Philadelphia (1901) 20.

EXPERIMENTAL

The material consisted of the bark from the stems and roots of the plant under consideration, as grown in the Philippines. The bark was dried and powdered, and qualitative chemical tests were applied to small portions of the ground material for the possible occurrence of glucosides, saponaceous bodies, and alkaloids. These reveal the presence of an alkaloid. When some sliced pieces of the wood of the stems and roots were tested in the same way, no alkaloid was detected.

A few grams of the sample were treated with 1 per cent aqueous hydrochloric acid and boiled, and the acid liquid evaporated to dryness. The residue was extracted with water and filtered, and the filtrate was concentrated. An aliquot portion of the concentrated extract injected subcutaneously into a guinea pig proved fatal; twelve hours after the administration, the animal died with spasmodic contraction of the muscles and difficulty in respiration as the chief symptoms observed.

In order to determine the relative solubility of the soluble chemical constituents of the bark in various solvents 10 grams of the sample were extracted successively in a Soxhlet apparatus, when the following amounts of extract, dried at 100° C., were obtained:

	Per cent.
Petroleum ether (boiling point, 35°-50°)	0.38
Ether	0.48
Chloroform	1.14
Ethyl acetate	0.52
Alcohol	10.25
Water	2.09
Total extracts	14.86

It was observed that the petroleum ether and the ether extracts are oily and have a fragrant odor. This is presumably due to the volatile oil that is present, especially in the leaves and flowers, in some species of *Artabotrys*. The chloroform extract shows that yellow coloring matter was dissolved by this solvent, while the alcohol extract was found to be resinous. The water extract reduced the Fehling's solution. As a whole, this series of extractions shows that the major portion of the soluble constituents are soluble in alcohol, hence it was used as the solvent in the subsequent extraction for the purpose of isolating the alkaloid.

Several kilograms of the ground material were exhausted by percolation with 85 per cent ethyl alcohol acidified with tartaric acid. The percolate was distilled under diminished pressure until practically all the alcohol had been removed. Steam was then passed into the semisolid extract to remove the volatile substances. The ether extract obtained from the milky distillate is aromatic, but no further tests were made to reveal its nature, as attention was first directed to preparing the alkaloid from the residue that remained in the steam distillation flask. This consisted of a dark brown, aqueous liquid (A), and a considerable quantity of a brown resin (B) which conglomerated into a solid mass as the flask was cooled. This permitted the separation of the aqueous liquid from the resin by decantation. The resin left in the flask was further treated repeatedly with 1 per cent hydrochloric acid until the washing was colorless. The washings were added to the filtered aqueous liquid, and the whole was concentrated and then repeatedly extracted with chloroform which, in this case, was found to be a good solvent for the coloring matter. When an aliquot portion of the greenish yellow chloroform extract was evaporated to dryness and the residue taken up with a few cubic centimeters of dilute hydrochloric acid, it was found to produce copious precipitates with the usual alkaloidal reagents. Therefore, the remaining chloroform solution was distilled under diminished pressure, and the yellowish brown residue was treated with 1 per cent hydrochloric acid, filtered, and the filtrate rendered alkaline with sodium carbonate to liberate the alkaloid. It was then shaken several times with ether, and the ethereal extract on evaporation gave yellowish crystals of the impure alkaloid. In the preliminary purification of the alkaloid the following methods were tried:

1. A small quantity of the impure crystals was dissolved in dilute hydrochloric acid, shaken with ether, and the acid liquid then made alkaline with sodium carbonate. The liberated alkaloid was extracted with ether. This treatment did not remove the color of the alkaloid.

2. Another small portion of the alkaloid was dissolved in dilute hydrochloric acid and then boiled with carbon decolorizer. The color was completely removed, but the decolorizer also absorbed the alkaloid as shown by its absence in the filtrate. An attempt to recover the alkaloid from the decolorizer was not successful.

3. The third method consists of precipitating the alkaloid by means of phosphomolybdic acid, regenerating the alkaloid from the precipitate by sodium hydroxide solution, and shaking the mixture with ether to dissolve the alkaloid. The result was not satisfactory, the alkaloid being still colored.

4. An aliquot portion of the impure alkaloid was redissolved in ether, and the ethereal solution treated with a very small amount of the carbon decolorizer. When the mixture was filtered and the solvent evaporated, it was found that this treatment had removed a considerable amount of the coloring matter.

5. Another small portion of the alkaloid was dissolved in chloroform, and then shaken in the separatory funnel with 5 per cent aqueous sodium hydroxide, which was intended to remove not only the interfering coloring matter but also the phenolic bases if these were present. The chloroform solution after this treatment was washed well with water, and the solvent recovered. Dilute hydrochloric acid was added to the residue, the filtered acid liquid made alkaline with a solution of sodium carbonate, and the mixture shaken with ether. The ethereal solution on evaporation deposited cubical crystals of the alkaloid which were only slightly colored.

As a result of the foregoing preliminary experiments, the remaining amount of the impure alkaloid was dissolved in chloroform and treated repeatedly in a separatory funnel with 5 per cent sodium hydroxide solution until the red color imparted to the alkaline solution was no longer observed. The chloroform solution after being washed with water was distilled under diminished pressure, and the residue left in the flask was dissolved in 1 per cent hydrochloric acid. The alkaloid was freed from its salt by rendering the acid liquid alkaline with sodium carbonate and then was extracted with ether. The ethereal solution was dried with anhydrous calcium chloride, a small quantity of carbon decolorizer was added, and the mixture was filtered. On evaporation of the solvent, fairly pure crystals of the alkaloid were obtained. For further purification of the alkaloid, these crystals were dissolved in a sufficient amount of absolute alcohol, and hydrobromic acid was added. When kept overnight the hydrobromide of the alkaloid was deposited in needlelike crystals which were separated and washed with a little ether. On complete evaporation of the alcohol in the mother liquor at room temperature a further quantity of the

hydrobromide was obtained. The alkaloid, after its regeneration from the crystalline hydrobromide, was dissolved in ether, then a small quantity of purified animal charcoal was added, and the mixture was filtered. On evaporation of the solvent, the alkaloid was obtained in a pure state, occurring in cubical crystals as shown in Plate 1, fig. 1, and having a melting point of $187^{\circ}\text{C}.$, which remained unaltered even after it was recrystallized from ether. It is proposed to call this alkaloid artabotrine.

The combined sodium hydroxide extract and the alkaline washings from the chloroform solution were acidified with hydrochloric acid. A greenish blue coloring matter was precipitated, which was removed by filtration. The acid filtrate was shaken with chloroform before and after it was made alkaline with sodium carbonate. The two chloroform extracts on evaporation left residues that were not sufficient for testing the presence of phenolic bases.

The original acid aqueous liquid (A), which had been extracted with chloroform, as above described, was treated with phosphomolybdic acid solution and a considerable precipitate was obtained. This was filtered, washed well with water, and decomposed with sodium hydroxide solution. The alkaline solution was then shaken with chloroform several times, and the yellow chloroform solution was treated with 5 per cent aqueous sodium hydroxide, and the alkaloid from the chloroform solution was recovered and purified in the manner already indicated. The pure alkaloid obtained shows the same crystal form, and has the same melting point, as the one recovered from the chloroform extract of the original aqueous liquid.

PROPERTIES OF THE ALKALOID

This base is very soluble in chloroform; fairly soluble in ether, acetone, and ethyl alcohol; sparingly soluble in ethyl acetate, methyl alcohol, and petroleum ether; and practically insoluble in water. It crystallizes from ether in cubical form and from chloroform in radiating tufts of acicular crystals. It has a slightly bitter taste and melts at 187° .

Analysis of the base, dried at 100° :

0.1354 gave 0.3629 CO_2 and 0.1117 H_2O . $\text{C} = 73.08$; $\text{H} = 9.23$.

0.0971 gave 0.2572 CO_2 and 0.0781 H_2O . $\text{C} = 72.24$; $\text{H} = 9.01$.

$\text{N} = 2.38$; 2.36.

$\text{C}_{10}\text{H}_{11}\text{NO}_2$ requires $\text{C} = 72.36$; $\text{H} = 9.21$; $\text{N} = 2.34$; $\text{O} = 16.08$.

The alkaloid is precipitated by the usual alkaloid reagents, and gives the following color reactions: In concentrated sulphuric acid it dissolves to a colorless solution, which on the addition of a trace of nitric acid becomes red, and then yellow. In sulphuric acid containing sugar it produces a pink color changing to reddish violet; while in the same acid but with potassium dichromate a green color is produced. With Fröhde's reagent it gives a dirty green to blue color; while in concentrated nitric acid, it dissolves to red, then greenish yellow, and finally yellow solution. It remains colorless in concentrated hydrochloric acid and in acidified sodium nitrite solution.

A few milligrams of its hydrobromide salt, when injected subcutaneously into a guinea pig, were fatal to the animal. The pronounced external symptoms produced were difficulty in respiration, stretching of the legs, dilatation of the pupil of the eye, and convulsion. In this respect it is very similar to the physiologic action produced by anonaceine as indicated by De Rochebrune.*

SUMMARY

The bark of the stem and root of *Artabotrys suaveolens* Blume from the Philippines contains an alkaloid of slightly bitter taste, which is physiologically active.

This alkaloid, which is called artabotrine because of its source, is freely soluble in chloroform; fairly soluble in ether, ethyl alcohol, and acetone; and sparingly soluble in other organic solvents. Its melting point is 187°, and its empirical formula is $C_{36}H_{55}NO_6$.

Artabotrine is precipitated by the usual alkaloidal reagents, and gives color reactions with concentrated nitric acid, Fröhde's reagent, and some oxidizing agents.

It occurs, together with its hydrochloride and hydrobromide salts, in definite crystal forms as shown in Plates 1 and 2.

* Toxicologie Africaine 3 (1897) 373.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

- FIG. 1. Cubical crystals of the free alkaloid of *Artabotrys suaveolens* Blume from ether.
2. Radiating tufts of acicular crystals of the same alkaloid, crystallized from chloroform.

PLATE 2

- FIG. 3. Featherlike acicular crystals of the hydrochloride of the alkaloid from *Artabotrys suaveolens* Blume.
4. Needlelike crystals of the hydrobromide of the same alkaloid.

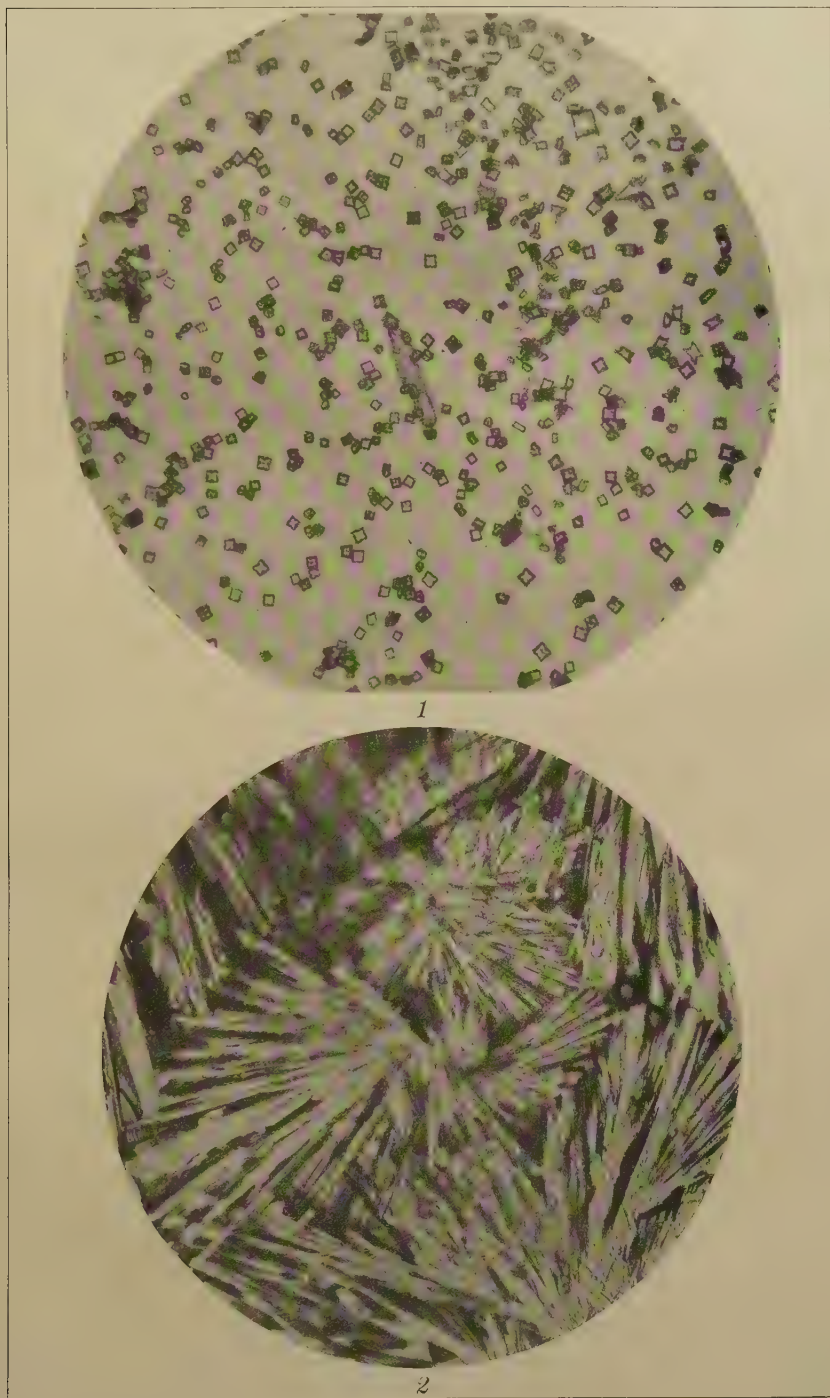
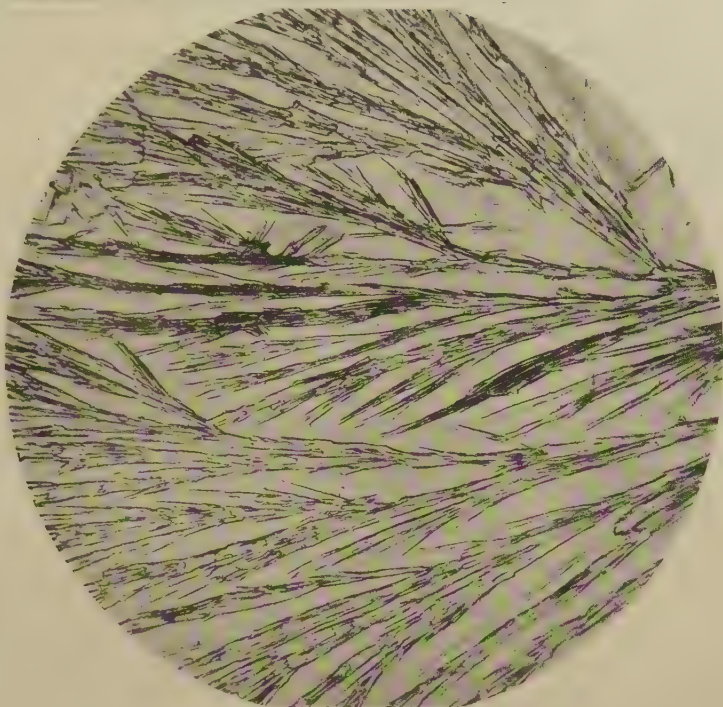
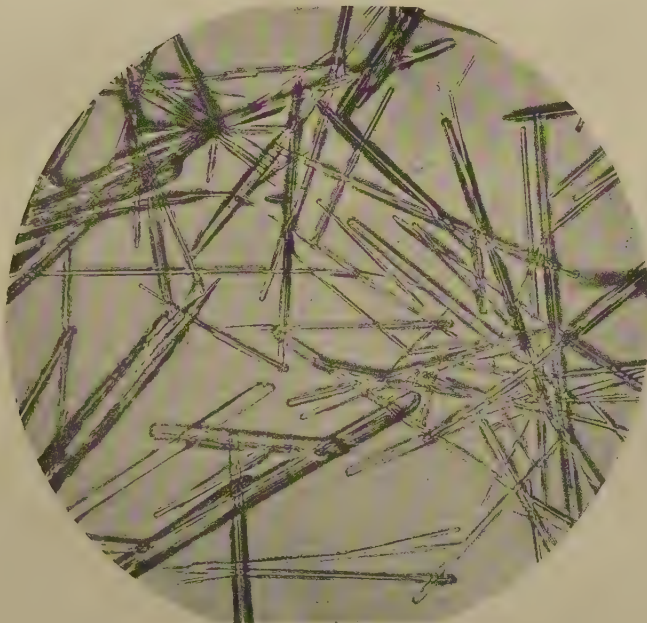


PLATE 1.



3



4

HISTOLOGICAL AND MICROCHEMICAL STUDIES ON THE BARK AND LEAF OF ARTABOTRYS SUAVEOLENS BLUME FROM THE PHILIPPINES

By JOSÉ K. SANTOS

*Of the Department of Botany, University of the Philippines
and of the Bureau of Science, Manila*

THREE PLATES

Artabotrys suaveolens Blume of the natural order Anonaceæ, known locally as *susong* damulag, is an interesting plant which, on account of its alkaloidal content, may occupy in the future a prominent place among Philippine medicinal plants, although there is no information regarding its medicinal value in this country. In India, however, it is reported by Watt⁽⁶⁾ that the leaves of *Artabotrys suaveolens* afford aromatic medicine which is claimed to be efficacious in inducing reaction during the cold stage of cholera.

Notwithstanding the fact that at present there is nothing known concerning the local medicinal use by the Filipinos of this plant, yet because of the alkaloid found in its bark, which was recently isolated by Dr. Joaquin M. Marañon, the writer believes that *Artabotrys suaveolens* may be considered as one of the most promising Philippine medicinal plants. This is because the plant alkaloids as a rule are physiologically or pharmacologically active substances. It will not be surprising, therefore, if this plant becomes of considerable interest in the future. For this reason this piece of work was undertaken.

Artabotrys suaveolens is a woody climber about 12 meters in length and about 10 centimeters in diameter, with dark longitudinally striated branches and with oblong-lanceolate coriaceous leaves (Plate 1, figs. 1 and 2). According to Merrill,⁽¹⁾ it is found in the Philippines in the following islands: Luzon, Polillo, Mindoro, Palawan, Mindanao, and Basilan, in dry thickets and second-growth forests. In India it occurs through Malaya to the Moluccas.

Interesting accounts regarding the anatomical structures of the leaves of the members of the Anonaceæ, in which *Artabotrys*

suaveolens is included, are reported by Vesque⁽⁵⁾ in Nouvelles Archives du Museum. Solereder,⁽⁴⁾ who reviewed the work of Vesque and other investigators in the said group, gives the following characters which are very valuable for the recognition of a member of the order: (a) The constant occurrence of secretory cells in the leaf parenchyma; (b) the almost universal occurrence of solitary or clustered crystals in the epidermis of the leaf; (c) the stomatal apparatus with its subsidiary cells arranged parallel to the pore; (d) the simple perforations of the vessels; (e) the frequent occurrence of diaphragms composed of stone cells in the pith; (f) the stratification of the bast into hard and soft bast; (g) the absence of external glands.

MATERIAL AND METHODS

The material used for this study was collected September 12, 1927, by Maximo Ramos, collector of the Bureau of Science, from a dry and open forest in the hills or mountains of Antipolo, Rizal Province, Luzon. Of the semidried bark, transverse and radial free-hand sections about 30 to 50 μ thick were prepared. In view of the brown coloration of the cell walls, all the sections were examined without stain in dilute solutions of glycerin and chloral hydrate. Schultze's maceration process as indicated by Greenish⁽²⁾ was employed in the isolation and study of the individual cell of the bark.

Sections used in the microchemical investigation were all free-hand sections. The following are the reagents used:

Gold chloride, 1 per cent solution.

Palladium chloride, 1 per cent solution.

Platinic chloride, 1 per cent solution.

Wagner's reagent.

Mayer's reagent.

Ferric chloride, 10 per cent solution.

Picric acid, 3 per cent solution.

Alcoholic solution of tartaric acid, 2 per cent.

Sections free from alkaloid were prepared by macerating the sections for about twenty-four hours in a 2 per cent alcoholic solution of tartaric acid, and were washed thoroughly with distilled water before applying the alkaloidal tests.

THE BARK

The dried bark from the main stem is from 5 to 7 millimeters thick, and it may occur in either curved or flat form. The outer surface is somewhat uneven with few transverse and longitu-

dinal fissures, grayish brown to dark brown, and often with whitish- or grayish-green patches of lichens with numerous minute brown perithetia (Plate 1, fig. 3). The inner surface is sepia or dark brown to light brown, longitudinally striated fibrous, and sometimes with some white woody tissue adhering to it. The fracture is tough, somewhat splintery, very fibrous, and incomplete. The fracture surface is brown, uneven, slightly granular near the periphery, and very fibrous in the inner part. The odor is slightly balsamic, and the taste slightly astringent.

The dried bark from the branches is from 1 to 3 millimeters thick and is rather easily separated from the woody cylinder. Externally, it is dark brown, longitudinally striated, and is also frequently covered with grayish white patches of lichens. The inner surface is sepia, finely striated longitudinally, and fibrous. The fracture, like the dried bark from the stem, is tough, fibrous incomplete, and the fracture surface is also granular toward the outer part and fibrous toward the inner side. The odor is also somewhat balsamic, and there is no taste.

The dried root bark is from 3 to 5 millimeters thick, and it occurs in curved or nearly flat pieces. The outer surface is somewhat rough with fine transverse or annular ridges and with slight longitudinal furrows. The outer surface is grayish brown or sometimes reddish brown, while the inner surface is dark brown. The fracture, like that of the stem bark, is tough, incomplete, and fibrous. The fracture surface is light brown, uneven, slightly granular near the periphery, and fibrous in the inner part. The odor is balsamic, and the taste slightly astringent.

Structure of the young bark.—The young bark of *Artabotrys suaveolens* in cross section is rather characteristic in structure, because of the more or less regular distribution of the alternating groups of hard and soft basts in concentric rings and in radial rows. A diagrammatic representation of a portion of a transverse section of a young bark with a small part of the wood cylinder is indicated in Plate 2, fig. 4. The epidermis, as in many plants, consists of a single row of rectangular and tangentially elongated cells with very thick cuticle. These epidermal cells are frequently filled with a brownish red substance. In the longitudinal section they appear axially elongated.

The cortex is composed of seven to ten layers of tangentially elongated parenchyma cells in transverse section and more or less isodiametric in radial section (Plate 2, figs. 5 and 9). These parenchyma cells possess thin and pitted cell walls with brown

coloration. They exhibit well-marked small intercellular spaces, and frequently some of them are filled with a resinous brown substance. Throughout the cortical region near the periphery a few characteristic cells other than parenchyma cells are observed. These are secretion cells, which have a great resemblance to the parenchyma cells, except that they are usually larger and have slightly thicker walls. They are also tangentially elongated in transverse section and somewhat isodiametric in radial section. They measure from 0.035 to 0.050 millimeter in their greatest diameter and from 0.065 to 0.075 millimeter in their smallest diameter in transverse section. Another characteristic of the constituent of the cortex is that the parenchyma cells gradually thicken their walls and become lignified. As a natural consequence of the lignification scattered throughout this region, one may find a few stone cells isolated or in groups. These stone cells are also tangentially elongated. Their walls are distinctly striated and exhibit numerous branching pits. The starch sheath is not distinct.

The pericycle is built up of sclerenchymatous and parenchymatous cells and is not conspicuous. The sclerenchymatous cells are found in small groups in the peripheral parts of the radiating rows of the alternating soft and hard basts. They are more or less polygonal in outline in cross section with fairly thick, lignified, and slightly pitted walls and with very small lumen. Between the groups of sclerenchymatous cells are the tangentially elongated parenchyma cells which connect one group to another. These parenchyma cells have thin, yellow or brown, walls with simple perforations; but as the bark gets older, the walls of some of the cells become thicker, and eventually they develop into stone cells.

Next to the pericycle is the bast ring or bast zone. It is composed of the alternating groups of hard and soft basts arranged in concentric rings and in radial rows (Plate 2, figs. 4, 6, and 7). The layers of both kinds in neighboring groups fit approximately one on another so that they form concentric zones, and traversed and bounded at the lateral parts by two or more cells width consisting of medullary rays. The hard basts consist of very thick-walled cells arranged in tangential rows with polygonal outline in transverse section and with a very greatly reduced cavity or lumen. They are bright yellowish white and not distinctly striated. In the longitudinal section they appear unbranched and tapering at both ends

(Plate 3, fig. 14). They measure about 0.018 millimeter in diameter and about 0.95 millimeter or more in length. The phloëm is composed of sieve tubes, few companion cells, and phloëm parenchyma. The phloëm bundles are frequently surrounded by the bast fibers. This is especially true in the older bark. In the longitudinal section the sieve tubes appear not greatly elongated, and the sieve plates are observed to be more or less in oblique position. The phloëm parenchyma limits the outer part of the sieve tubes and companion cells. They are characterized by their thin brown walls, and are longer than an ordinary parenchyma cell (Plate 2, figs. 6 and 10). The medullary rays exhibit the usual characters; that is, they are radially elongated with thin, pitted, brown or yellow, cell walls (Plate 3, fig. 16). They are commonly from one to four cells wide, and those limiting the outside part of the bundles usually contain calcium oxalate crystals with prismatic or plinorhombic shapes, and the other cells frequently contain a brown substance which is easily soluble in alcohol and water (Plate 2, fig. 10). Some secretion cells are sometimes also found among the medullary cells and in the parenchyma between the bundles.

The older bark.—The older bark is characterized by the presence of the periderm (Plate 2, fig. 7). Its structure is just as complicated as the one above described. For the sake of simplicity, the following will be considered in describing the older bark of *Artabotrys suaveolens*; namely, 1, the periderm; 2, the cortex; 3, the pericycle; 4, the bast zone.

1. The periderm of the bark of *Artabotrys suaveolens* is initiated by the tangential division of the subepidermal cells as is that of *Alstonia scholaris* described by the writer⁽³⁾ (Plate 3, fig. 12). The only difference between the two is that in the former the phelloderm is not developed while in the latter it is. The periderm of *Artabotrys suaveolens* is thin and is composed of closely fitted and slightly suberized cells, which like some of the parenchyma cells contain a brown substance that is readily soluble in alcohol and water. The phellogen region is not conspicuous.

2. The cortical region is built up of the same elements as those of the young bark, except that in the older bark there is a greater lignification of the cortical parenchyma cells. Throughout this region enormous, hard, thick-walled, sclerenchymatous stone cells are scattered in great numbers. They are found in

large, irregular, light yellow groups. In transverse section of the bark they appear somewhat tangentially elongated and in a radial section, as represented in Plate 2, figs. 8 and 9, they are polygonal in outline. They measure about 0.06 millimeter in diameter and 0.12 millimeter in length. Their walls are stratified, very much thickened, lignified to stony hardness, and perforated by numerous, branched pit canals of circular outline in cross section. When these stone cells are isolated by means of Schultze's maceration process, they display a great diversity of forms and of remarkable shapes and sizes. They vary from a more or less rounded, rectangular, elliptic to a very irregular outline, as represented on Plate 3, fig. 15, *a* to *p*. They are frequently branched at one or both ends. Most of the cortical parenchyma cells in the older bark possess thick and slightly lignified cell walls with simple perforation and brown color. Some of them are filled with a brown substance as are those of some of the younger bark. The parenchyma cells near the periderm, however, when they are isolated appear rounded in form with thin walls, as represented on Plate 3, fig. 13.

3. The pericycle, like that in the younger bark, is very inconspicuous. The sclerenchymatous cells are greatly divided, they appear in a fragmentary form, and are closely located at the outer part of the radiating basts. Between these fragmentary sclerenchymatous elements are tangentially elongated parenchyma cells with slightly stratified cell walls and these frequently become stone cells of various shapes and sizes.

4. The bast zone, like the bast zone of the younger bark, consists of alternating groups of hard and soft basts arranged in concentric rings and split in radial rows by means of the medullary rays. Plate 2, fig. 7, represents a diagrammatic sketch from a camera lucida drawing, showing the alternating arrangement of soft and hard basts, which are traversed by the radiating primary and secondary medullary rays; and fig. 10, on the same plate, is a detailed drawing of a segment from the middle part of a cross section of a bast bundle, while fig. 11, also on Plate 3, indicates the detailed structure of a longitudinal section.

The medullary ray cells of the older bark differ from those of the younger bark in that they have thicker and slightly lignified walls with distinct simple perforation. Frequently, as in the medullary ray cells of the younger bark, some of the medullary cells are filled with a brown substance.

The secretion cells are more numerous in the older bark than in the younger bark. They are found in the cortical parenchyma, in the medullary rays, and in the parenchyma between the bast.

Structure of the root bark.—The structure of the old root bark is analogous to that of the old stem bark. The periderm consists of twelve to fifteen layers of flat, closely fitted, and slightly suberized cells. These cork cells, however, do not contain as much brown material as those of the stem bark. The cortex, like the stem bark consists of tangentially elongated parenchyma cells, but their cell walls are thinner and there is a less degree of lignification. The stone cells are also found scattered throughout the cortical region, but they are fewer in number than those of the same region in the stem bark and the groups are smaller. The endodermis is not observed, and the pericycle is not conspicuous. The sclerenchyma of the pericycle is divided into small groups which are closely adhering to the outer part of the bast bundles. The bast region is very similar to that of the stem bark. It is also traversed by the primary and secondary medullary rays. The medullary cells of the root bark differ from those of the stem bark in that the medullary cells of the root bark have thinner walls. This difference is also observed in the parenchyma cells between the bast bundles in which the parenchyma cells of the root bark have thinner walls and with few stone cells found mixed with them. The secretory cells are also found in the root bark, but these are less numerous than those observed in the stem bark.

Structure of the leaf.—The leaf structure of *Artabotrys suaveolens* in transverse section is bifacial (Plate 3, figs. 17 and 18). The mesophyll has a uniform thickness of about 0.23 millimeter. In the upper epidermis as well as in the lower part is a single layer of large rectangular cells with thick, slightly wavy, and highly cutinized cell walls. Very frequently in the upper and in the lower epidermis some secretory cells containing a grayish white resinous substance are observed (Plate 3, figs. 17 and 19). The palisade chlorenchyma constitutes about the upper one-third of the mesophyll and consists of two rows of tubular and perpendicularly elongated cells. The palisade cells in the upper row are somewhat closely fitted and very much larger than those in the lower row. They measure about 0.012 millimeter in diameter and about 0.05 millimeter in length. Most of them are filled with a brown substance, and

their cell walls are brown. The palisade cells of the lower row are smaller than those of the upper row, and they exhibit large intercellular spaces. The secretion cells are also observed in the palisade region as represented in Plate 3, fig. 18. The spongy chlorenchyma region is well developed, and is frequently limited by a layer of loosely arranged palisade cells in the lower part. It is about twice as thick as the palisade region. The spongy parenchyma cells are of various forms and sizes, and are richly supplied with numerous air spaces. Some of the spongy parenchyma cells, like some of the palisade cells, contain a brown substance. There are no crystalline elements observed in the mesophyll. Epidermal outgrowths are wanting in the material examined; a few are present in the younger leaf. According to Vesque⁽⁵⁾ and Solereder,⁽⁴⁾ however, the hairy covering of the Anonaceæ consists of simple uniseriate hairs which contain a brown substance. The veins are embedded in the mesophyll. They are surrounded by a single layer of parenchyma cells containing chloroplastids.

The upper as well as the lower epidermal cells in the surface preparations appear polygonal in outline with thick wavy or undulate walls (Plate 3, figs. 20 and 21). The cells of the upper epidermis, however, differ from those of the lower in that the former are larger in size than the latter. The stomata are confined to the lower surface of the leaf; they are characterized by having their subsidiary cells arranged parallel to the pore. Vesque⁽⁵⁾ indicates that this is one of the general characteristics of the members of the Anonaceæ.

The midrib is convex above and strongly convex below (Plate 3, fig. 17). The ventral epidermis as well as the dorsal one consists of a single layer of nearly isodiametric or square cells. These cells are remarkable for their very thick cuticle. Occasionally, some secretory cells similar to those observed in the epidermis of the mesophyll are also observed mixed with them. The collenchyma cells above and below the meristele are not very distinct. The angles of their walls at the meeting of three or four cells are not greatly thickened. Many of these cells contain also a brown substance, and their walls are brown.

The cells of the cortical parenchyma have thin walls and are more or less rounded in outline. They consist of two or three rows of cells arranged around the sclerenchyma ring. The endodermis is somewhat distinct.

The meristele is somewhat crescentic or V-shaped. Its outer part is bounded by a sclerenchyma ring, five to seven cells thick. The sclerenchyma cells are bright yellowish white with very thick walls and greatly reduced cavity. The xylem is composed of large and small vessels. The phloëm is found in patches outside of the xylem region, as represented in Plate 3, fig. 17. The phloëm cells, like some of the parenchyma cells, contain a brown substance. The region above the upper central part of the xylem is frequently occupied by stone cells. These stone cells have the same characteristics as those observed in the older stem and root barks.

Microchemical tests and localization of the alkaloid of Artabotrys suaveolens.—This microchemical investigation is confined entirely to the detection of the presence of the alkaloid in the different parts of the plant, and to the determination of the types of tissue in which this alkaloid is located. The different reagents indicated above were used, and the following parts of *Artabotrys suaveolens* were carefully tested microchemically by the said reagents: The young and old stem barks, the old root bark, the wood of young and old stems, the wood of old root, and the leaves.

The free-hand sections were first mounted in a very small amount of distilled water and then treated with the reagents. The results observed from these direct tests were checked or compared with the results of the tests made on the sections freed from the alkaloid; this is done by treating the section first with alcoholic solution of tartaric acid and washing thoroughly with distilled water until no longer acidic before applying the reagents. Similar comparison was made with the results obtained from the reactions of the same reagents to the alcoholic solution of the pure alkaloid. The precipitates produced by the different reagents to the sections containing alkaloid agree quite well, or are more or less similar to the precipitates produced by the same reagents to the alcoholic solution of the pure alkaloid. The solutions of picric acid and ferric chloride, however, behaved differently in the last two comparative tests. The picric acid solution reacts slightly only to the impure alkaloid, or the alkaloid as it occurs in the sections; while in the solution of pure alkaloid it reacts rapidly and gives an abundant yellowish amorphous precipitate. The solution of ferric chloride, on the other hand, reacts rapidly to the alkaloid in the sections, giving an

abundant, amorphous, dark brown or brownish black precipitate, but it reacts very slowly to the alcoholic solution of pure alkaloid and gives a very scanty precipitate.

In all the tests made, the kind of precipitates produced by the different reagents applied to the sections and to the pure solution of alkaloid are the same; that is, they are noncrystalline and are amorphous in nature. From the results of these tests it became evident that the alkaloid is present in the young and the old stem barks and in the old root bark, and is lacking in the wood of both stem and root and in the leaves. In the stem bark, as well as in the root bark, the alkaloid is very abundant in the cortical parenchymatous cells, in the medullary cells, in the parenchyma between the bundles and basts, and in the phloëm parenchyma. It is more abundant in the old barks than in the young ones, and the root bark seems to contain more alkaloid than the stem barks. Plate 3, fig. 24, is a carefully prepared drawing under the camera lucida of a cortical parenchymatous cell from a section treated with gold chloride, showing the characteristic precipitate at the lateral part of the cell, usually clinging to the walls. On the same plate, fig. 23 is a phloëm parenchymatous cell from the same section treated with gold chloride, showing the same kind of precipitate but with few crystals, with more or less polygonal outline, and with brownish black color. The alkaloid present in the medullary cells is relatively smaller in quantity than in the cortical parenchymatous cells and in the phloëm parenchyma as indicated in Plate 3, fig. 25, which was drawn from the same section from which figs. 23 and 24 were taken.

The character of the precipitate produced by the palladium chloride solution to the alkaloid present in the stem bark is analogous to that of the gold chloride solution, except that the granules of the precipitate are smaller. Plate 3, fig. 26, represents a detailed drawing of a cortical parenchymatous cell treated with palladium chloride. The precipitate is amorphous in character and brown in color.

Although the precipitate produced by the solution of platinum chloride is amorphous in character, the granules of the precipitate are relatively larger than those produced by the gold chloride and palladium chloride as represented in Plate 3, figs. 27 and 28.

Wagner's and Mayer's precipitants have produced the same kind of precipitate as the three above-mentioned reagents, but

the reaction is relatively slower. Plate 3, fig. 30, represents a medullary ray taken from the section of a root bark and treated with Wagner's reagent. On fig. 29, on the same plate, is a portion of the precipitate observed from the outside of the section.

According to the relative importance and effectivity of the reagents used, they may be arranged numerically as follows: 1, Gold chloride; 2, palladium chloride; 3, platinum chloride; 4, Wagner's reagent; 5, Mayer's reagent; 6, ferric chloride; 7, picric acid.

SUMMARY

1. The periderm of *Artabotrys suaveolens* is thin and is developed by tangential division of the subepidermal cells.

2. The cortical parenchyma is narrow and composed of thin- or thick-walled parenchymatous cells, secretion cells containing a resinous substance, and stone cells of remarkable shapes and sizes. The stone cells often branch at one or both ends.

3. The pericycle is inconspicuous. The sclerenchymatous cells are found in fragmentary forms located at the outer part of the radiating bast bundles.

4. The bast zone is characterized by the alternating groups of hard and soft basts arranged in concentric rings and radial rows traversed by the medullary rays.

5. Some of the parenchyma cells, as well as some of the medullary cells, the palisade cells, and spongy chlorenchyma cells, are filled with a brown substance that is readily soluble in alcohol and water.

6. Prismatic and clinorhombic calcium oxalate crystals are found packed in the medullary cells.

7. Secretion cells are found not only in cortical parenchyma, but also in the medullary rays and in the upper and the lower part of the leaf.

8. The leaf in cross section is bifacial, and the upper and the lower epidermis consist of a single layer of cells. The mesophyll is composed of one or two rows of palisade chlorenchyma in the upper part and spongy chlorenchyma in the lower part, and frequently with a layer of short palisade cells below.

9. The stomata are found in the lower surface only and are characterized by the parallel arrangement of their subsidiary cells to the pore. Epidermal outgrowth is not observed.

10. The cross section of the midrib displays poorly developed collenchyma cells in the upper and the lower parts, a narrow parenchyma region, a thick sclerenchyma ring surrounding the V-shaped meristele, and frequently with stone cells in the pith.

11. Microchemical tests proved that the alkaloid of *Artabotrys suaveolens* is located in the stem and the root barks and is lacking in the wood and the leaf. It is found in the cortical parenchyma, the medullary cells, and the phloëm parenchyma. It is relatively more abundant in the cortical parenchyma than in the other types of tissues, and there is a greater amount of alkaloid in the root bark than in the stem bark.

BIBLIOGRAPHY

1. MERRILL, E. D. Enumeration of Philippine Flowering Plants. Manila 2 (1923) 173.
2. GREENISH, G. H. The Microscopical Examination of Foods and Drugs, 2d ed. (1910) 56-57.
3. SANTOS, J. K. Histological study of the bark of *Alstonia scholaris* R. Brown from the Philippines. Philip. Journ. Sci. 31 (1926) 418.
4. SOLEREDER, H. Systematic Anatomy of the Dicotyledons (English edition) 1 (1908) 34-39.
5. VESQUE, JULIEN. Nouvelles Archives du Museum II 4 (1881) 41.
6. WATT, SIR GEORGE. Dictionary of Economic Products of India 1 (1885) 263.

ILLUSTRATIONS

[All microscopic drawings by the author. Figures 1 and 2 by F. Gatmaitan, Bureau of Science. Photograph on Plate 1, by J. Redondo, Department of Botany, University of the Philippines.]

PLATE 1. ARTABOTRYS SUAVEOLENS BLUME

- FIG. 1. A habit sketch of a portion of the plant. $\times 0.5$.
2. An inflorescence with a curved peduncle and one mature flower. $\times 1$.
3. A photograph of young and old stem barks, *a-e*.

PLATE 2. ARTABOTRYS SUAVEOLENS BLUME

- FIG. 4. Diagrammatic drawing of a transverse section of young stem bark with a portion of wood adhering to it; *sc*, stone cell; *s*, secretion cell; *scl*, sclerenchyma cell; *sb*, soft bast; *hb*, hard bast; *c*, cambium; *w*, wood; *v*, vessel. $\times 40$.
5. A portion of the cortical parenchyma from the transverse section of a young stem bark; *s*, secretion cell; *sc*, stone cells; *scl*, sclerenchyma cells. $\times 200$.
6. A portion of the bast region from the transverse section of a young stem bark; *scl*, sclerenchyma cells; *p*, parenchyma cells; *ph*, phloëm; *bf*, bast fibers. $\times 200$.
7. Diagrammatic drawing of a transverse section of an old stem bark; *p*, periderm; *sc*, stone cells; *scl*, sclerenchymatous cells; *mr*, medullary rays; *sb*, soft bast; *hb*, hard bast. $\times 10$.
8. A portion of the cortical parenchyma from the transverse section of an old stem bark; *p*, parenchyma cells; *pw*, parenchyma cells with thick pitted walls; *co*, calcium oxalate crystal; *sc*, stone cells. $\times 200$.
9. A portion of the cortical parenchyma from a radial section of an old stem bark; *sc*, stone cells; *p*, parenchyma cells; *pw*, parenchyma cells with cell walls becoming lignified. $\times 185$.
10. A small portion of a bast bundle from a transverse section of an old stem bark; *st*, sieve tubes; *p*, phloëm parenchyma; *co*, calcium oxalate crystal; *mr*, medullary cells. $\times 185$.

PLATE 3. ARTABOTRYS SUAVEOLENS BLUME

- FIG. 11. A small portion of an oblique radial section of bast bundle; *bf*, bast fiber; *ph*, phloëm, *php*, phloëm parenchyma; *co*, calcium oxalate crystals; *mr*, medullary cells with thickened and pitted cell walls. $\times 300$.
12. A portion of a transverse section cut through the cortical region showing the first tangential division of the subepidermal cells for the development of the periderm; *p*, phellogen. $\times 500$.

FIG. 13. A group of cortical parenchyma cells isolated by Schultze's maceration process. $\times 300$.

14. A group of bast fibers. $\times 70$.
15. Sclerenchymatous stone cells isolated by Schultze's maceration process, *a-p*. $\times 100$.
16. Isolated medullary ray cells from an old stem bark. $\times 300$.
17. Diagrammatic transverse section of a leaf; *s*, secretion cell; *c*, collenchyma cells; *scl*, sclerenchyma ring; *sc*, stone cells; *ph*, phloëm. $\times 45$.
18. A portion of a transverse section of a leaf blade; *s*, secretion cell; *bs*, parenchyma cells containing brown substance. $\times 185$.
19. A very small portion of the upper epidermis near the midrib showing secretion cell, *c*. $\times 300$.
20. Surface view of a small area of the upper epidermis of the leaf. $\times 200$.
21. Surface view of a small area of the lower epidermis of the leaf. $\times 200$.
22. A cortical parenchyma cell from the stem bark showing the nature of precipitate of the alkaloid treated with ferric chloride. $\times 500$.
23. A phloëm parenchyma cell from the stem bark with alkaloidal precipitate of gold chloride. $\times 500$.
24. A cortical parenchyma cell from the stem bark with alkaloidal precipitate of gold chloride. $\times 500$.
25. A medullary cell from the stem bark with alkaloidal precipitate of gold chloride. $\times 500$.
26. A parenchyma cell from the stem bark with alkaloidal precipitate of palladium chloride. $\times 500$.
27. A medullary cell from the stem bark with alkaloidal precipitate of platinic chloride. $\times 500$.
28. Small amount of the precipitate outside of the transverse section of stem bark treated with platinum chloride. $\times 500$.
29. Small amount of precipitate outside of the transverse section of root bark treated with Wagner's reagent. $\times 500$.
30. A cortical parenchyma cell from the root bark with alkaloidal precipitate of Wagner's reagent. $\times 500$.

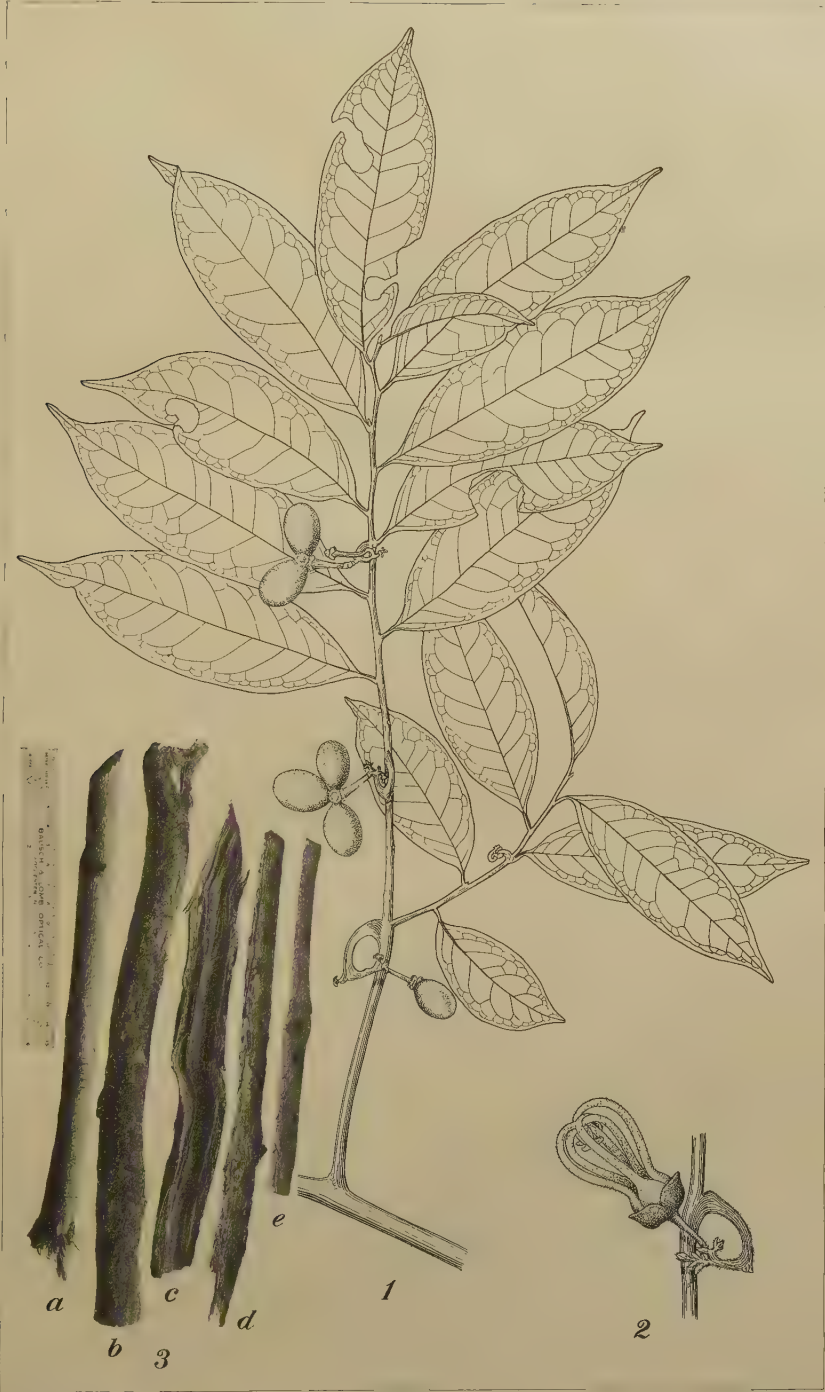


PLATE 1.

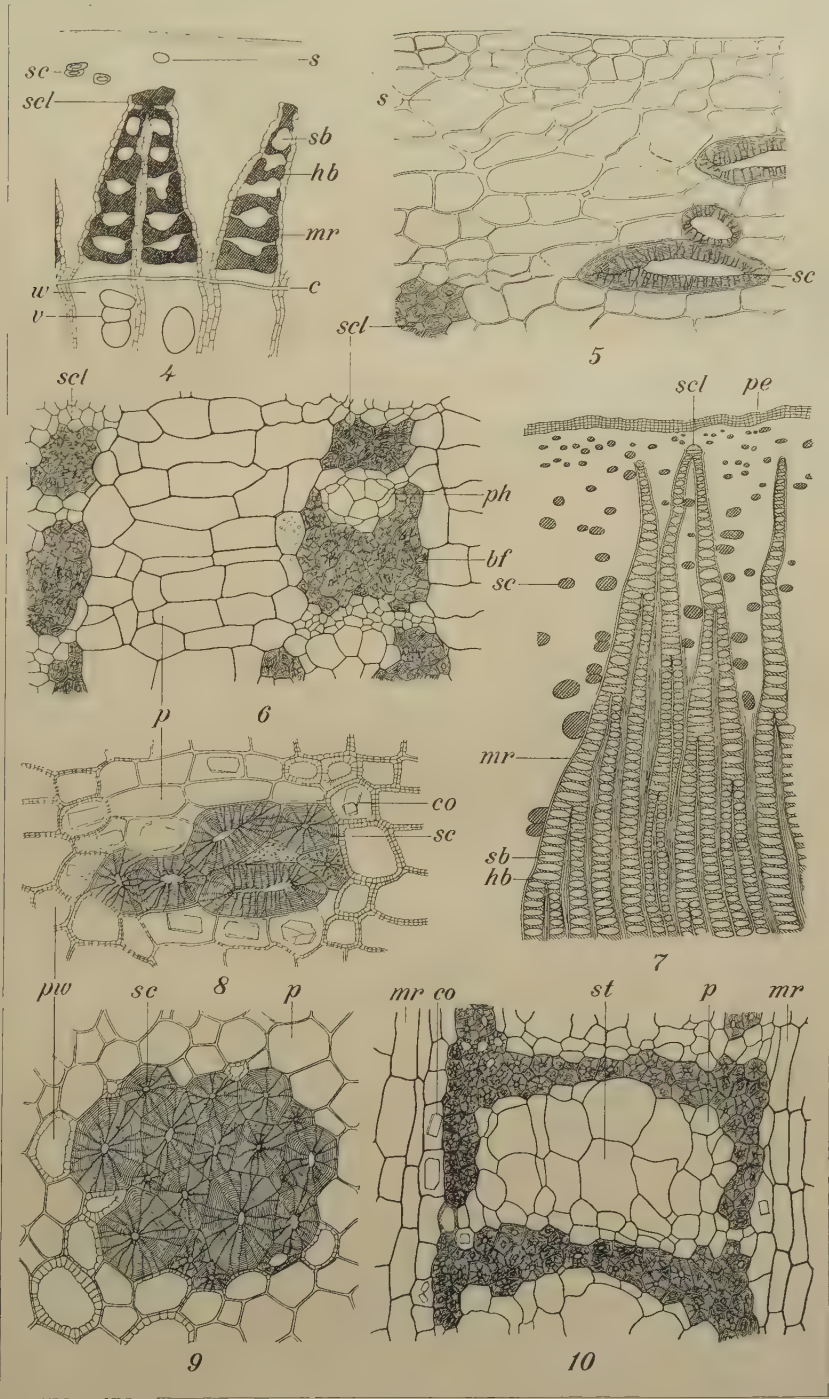


PLATE 2.

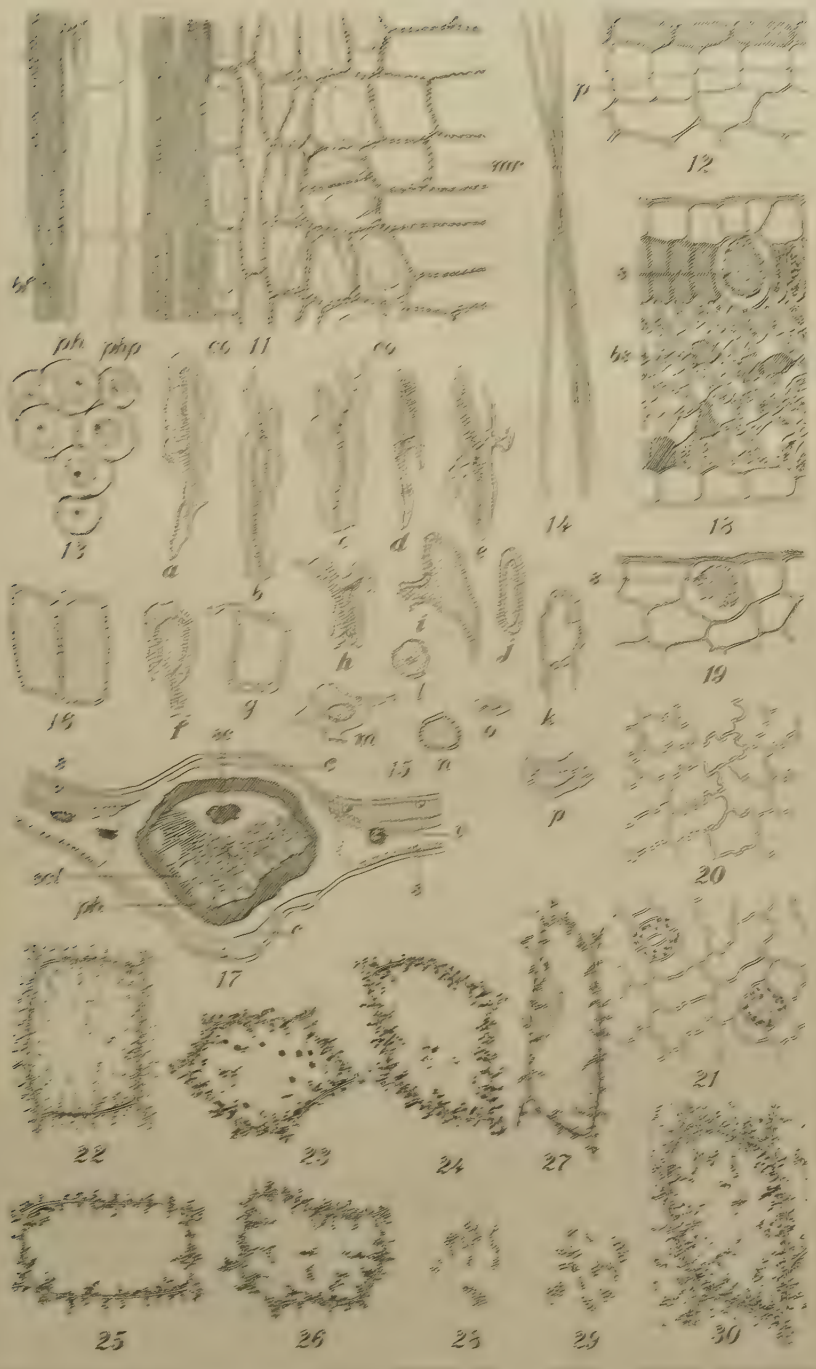


PLATE 3.

FRESH-WATER DIATOMS FROM KOREA, JAPAN

By B. W. SKVORTZOW

Of Harbin, China

ONE PLATE

So far as I know, no previous account of the fresh-water algæ of Korea has been published, and the present investigation thus affords the first available data on this subject.

I consider it of great advantage that so competent a scientist as Prof. Tamezo Mori, of the Imperial University of Seoul, who has added much to the knowledge of the Korean flora, undertook the collection of these samples. All of Professor Mori's algæ were collected in the lake at Seiriori near Seoul between March and July, 1926.

The diatoms collected by Professor Mori number 87, among which were the following new forms:

- Eunotia bicapitata* Grun. var. *koreana* var. nov.
- Neidium affine* Ehrenb. var. *genuina* Cleve f. *koreana* f. nov.
- Neidium preschevalski* Skv. var. *koreana* var. nov.
- Navicula pupula* Kütz. var. *koreana* var. nov.
- Navicula lanceolata* (Ag.) Kütz. var. *koreana* var. nov.
- Navicula rhynchocephala* Kütz. var. *hankensis* Skv. f. *koreana* f. nov.
- Pinnularia bogotensis* Grun. var. *koreana* var. nov.
- Pinnularia subcapitata* Greg. f. *koreana* f. nov.
- Pinnularia interrupta* W. Sm. var. *koreana* var. nov.
- Gomphonema morii* sp. nov.
- Cymbella koreana* sp. nov.
- Cymbella lanceolata* Ehrenb. var. *koreana* var. nov.
- Cymbella lanceolata* Ehrenb. var. *pantocseki* var. nov.

MELOSIRA ITALICA (Ehrenb.) Kütz. subsp. **SUBARCTICA** O. Müll.

Length, 0.0238 mm; breadth, 0.0085.

MELOSIRA GRANULATA (Ehrenb.) Ralfs var. **ANGUSTISSIMA** O. Müll.

Length, 0.0255 mm; breadth, 0.0051.

TABELLARIA FENESTRATA (Lynb.) Kütz.

TABELLARIA FLOCCULOSA Kütz.

FRANGILARIA HARRISSONI (W. Sm.) Grun.

SYNEDRA ULNA (Nitzsch.) Ehrenb.

Length, 0.12 to 0.117 mm; breadth, 0.0058; striæ, 9 to 10 in 0.01 mm.

SYNEDRA ACUS Kütz.

Length, 0.195 mm; breadth, 0.00348; striæ, 8 in 0.01 mm.

SYNEDRA FAMILIARIS Kütz. Plate 1, fig. 30.

Length, 0.0544 mm; breadth, 0.0025; striæ, 15 in 0.01 mm.

ACTINELLA BRASILIENSIS Grun. Plate 1, fig. 1.

Length, 0.119 mm; breadth, 0.0136; striæ, 15 in 0.01 mm.

ACTINELLA BRASILIENSIS Grun. var. *CURTA* Skv. Plate 1, fig. 2.

Length, 0.054 to 0.0663 mm; breadth, 0.0085; striæ, 14 in 0.01 mm. Known only in Hanka Lake.

EUNOTIA LUNARIS Ehrenb.

Length, 0.14 mm; breadth, 0.004 mm; striæ, 14 in 0.01 mm.

EUNOTIA LUNARIS Ehrenb. var. *SUBARCTICA* Grun.

Length, 0.051 m; breadth, 0.0041; striæ, 15 in 0.01 mm.

EUNOTIA GRACILIS Ehrenb.

Length, 0.0765 mm; breadth, 0.003; striæ, 13 to 14 in 0.01 mm.

EUNOTIA PECTINALIS Kütz. var. *MINOR* Kütz.

Length, 0.0306 to 0.0357 mm; breadth, 0.0042 to 0.005; striæ, 12 in 0.01 mm.

EUNOTIA ROBUSTA Ralfs. Plate 1, fig. 3.

Length, 0.078 to 0.1071 mm; breadth, 0.013 to 0.0153; striæ, 11 to 14 in 0.01 mm.

EUNOTIA BICAPITATA Grun. var. *KOREANA* var. nov. Plate 1, fig. 4.

Frustulis 0.1366 ad 0.17 mm longis, 0.0042 mm latis; striæ 14 in 0.01 mm ad polis capitatis.

COCCONEIS PLACENTULA Ehrenb.*ACHNANTHES HUNGARICA* Grun.

Length, 0.0272 mm; breadth, 0.0082.

ACHNANTHES EXIGUA Grun.

Length, 0.011 mm; breadth, 0.0051.

NEIDIUM AFFINE Ehrenb. var. *GENUINA* Cleve f. *MINOR* Cleve. Plate 1, fig. 5.

Length, 0.0527 to 0.0884 mm; breadth, 0.007 to 0.012; striæ, 20 to 22 in 0.01 mm.

NEIDIUM AFFINE Ehrenb. var. GENUINA Cleve f. KOREANA f. nov. Plate 1, fig. 6.

Valvis robustis cum polis subcapitatis, 0.175 mm longis, 0.0306 mm latis; striæ 17 in 0.01 mm.

NEIDIUM PRESCHÉVALSKI Skv. var. KOREANA var. nov. Plate 1, figs. 7 and 8.

Valvis elongatis cum polis obtusis, 0.0782 ad 0.102 mm longis, 0.017 ad 0.0187 mm latis; striæ 15 ad 18 in 0.01 mm.

Typical *N. preschevalski* is found in Hanka Lake in Primorsk Province.

STAURONEIS ANCEPS Ehrenb.

Length, 0.0255 mm; breadth, 0.0051; striæ, 30 in 0.01 mm.

STAURONEIS ANCEPS Ehrenb. var. BIROSTRIS Ehrenb.

Length, 0.0493 to 0.0595 mm; breadth, 0.012; striæ, 20 in 0.01 mm.

STAURONEIS ANCEPS Ehrenb. var. AMPHICEPHALA (Kütz.) Cleve.

Length, 0.0629 mm; breadth, 0.0105.

STAURONEIS ANCEPS Ehrenb. var. ORIENTALIS Skv. forma. Plate 1, fig. 9.

Length, 0.0952 mm; breadth, 0.0223; striæ, 30 in 0.01. Hanka Lake.

STAURONEIS PHOENICENTERON Ehrenb.

Length, 0.1115 to 0.1445 mm; breadth, 0.024 to 0.025; striæ, 13 to 15 in 0.01 mm.

STAURONEIS PHOENICENTERON Ehrenb. var. GENUINA Cleve. Plate 1, fig. 11.

Length, 0.167 mm; breadth, 0.034; striæ, 14 in 0.01 mm.

STAURONEIS PHOENICENTERON Ehrenb. var. HANKENSIS Skv. forma. Plate 1, 13.

Valvis 0.153 mm longis, 0.0322 mm latis; striæ 13 in 0.01 mm.

FRUSTULA RHOMBOIDES (Ehrenb.) Cleve.

Length, 0.057 mm; breadth, 0.0136; striæ, 30 in 0.01 mm.

NAVICULA PUPULA Kütz. var. KOREANA var. nov. Plate 1, fig. 12.

Valvis elongatis cum polis attenuatis et rotundatis, 0.0289 mm longis, 0.0076 mm latis. Area axillaris angusta linearis, centralis ad formam vittæ minoris dilatate transverse; striæ sub-radiantes 15 in 0.01 mm.

NAVICULA ANGLICA Ralfs. var. MINUTA Cleve.

Length, 0.0187 mm; breadth, 0.0076; striæ, 14 in 0.01 mm.

NAVICULA LANCEOLATA (Ag.) Kütz.

Length, 0.0272 to 0.0357 mm; breadth, 0.0051 to 0.0068; striæ, 15 to 18 in 0.01 mm.

NAVICULA LANCEOLATA (Ag.) Kütz. var. *KOREANA* var. nov. Plate 1, fig. 14.

Valvis productis, longioribus et rostratis, 0.0646 mm longis, 0.0136 mm latis; striæ 12 ad 14 in 0.01 mm.

NAVICULA PEREGRINA Ehrenb. var. *MENISCUS* Schum.

Length, 0.0357 mm; breadth, 0.009.

NAVICULA RHYNCHOCEPHALA Kütz. var. *HANKENSIS* Skv. f. *KOREANA* f. nov. Plate 1, fig. 23.

Valvis cum polis non capitatis, 0.0323 mm longis, 0.0085 mm latis; striæ 15 in 0.01 mm.

NAVICULA CUSPIDATA Kütz.

Length, 0.1122 mm; breadth, 0.0255; striæ, 15 in 0.01 mm.

NAVICULA ROTAEANA (Rabenh.) V. Heurck.

Length, 0.0272 mm; breadth, 0.0088.

NAVICULA BACILLIFORMIS Grun.

Length, 0.0391 mm; breadth, 0.0102; striæ, 15 in 0.01 mm.

NAVICULA PUPULA Kütz. var. *RECTANGULARIS* Grun.

Length, 0.0425 mm; breadth, 0.0102; striæ, 18 to 20 in 0.01 mm.

NAVICULA AMERICANA Ehrenb. Plate 1, fig. 15.

Length, 0.0748 mm; breadth, 0.0165; striæ, 18 in 0.01 mm.

PINNULARIA BOGOTENSIS Grun. Plate 1, fig. 16.

Length, 0.102 mm; breadth, 0.0136; striæ, 8 in 0.01 mm.

PINNULARIA BOGOTENSIS Grun. var. *KOREANA* var. nov. Plate 1, fig. 17.

Valvis directis attenuatis cum polos obtusis et rotundatis, 0.0867 mm longis, 0.0085 mm latis. Area axillaris leniter dilatata, centralis rotundata; striæ 12 ad 13 in 0.01 mm. Subradiantes ordinatis.

PINNULARIA MAJOR Kütz.

Length, 0.184 mm; breadth, 0.028.

PINNULARIA MAJOR Kütz. var. *LINEARIS* Cleve.

Length, 0.177 mm; breadth, 0.02.

PINNULARIA GENTILIS Donk.

Length, 0.177 mm; breadth, 0.0255; striæ, 7 in 0.01 mm.

PINNULARIA ACROSPHAERIA Bréb.

Length, 0.0578 mm; breadth, 0.011; striæ, 14 in 0.01 mm.

PINNULARIA VIRIDIS Nitzsch.

Length, 0.1139 mm; breadth, 0.0187; striæ, 7 in 0.01 mm.

PINNULARIA VIRIDIS Nitzsch. var. *FALLAX* Cleve.

Length, 0.051 mm; breadth, 0.011; striæ, 9 in 0.01 mm.

PINNULARIA MAJOR (Kütz.) Rabenh. var. *SUBACUTA* (Ehrenb.) Cleve f. *SUBCON-STRICTA* A. Mayer. Plate 1, fig. 18.

Length, 0.0452 mm; breadth, 0.017; striæ, 7 in 0.01 mm.

PINNULARIA TABELLARIA Ehrenb.

Length, 0.222 mm; breadth, 0.024.

PINNULARIA STAUROPTERA (Grun.) Rabenh. var. *INTERRUPTA* Cleve.

Length, 0.13 to 0.1326 mm; breadth, 0.0153; striæ, 9 in 0.01 mm.

PINNULARIA LATA Bréb. var. *MINOR* Grun. Plate 1, fig. 24.

Length, 0.0408 mm; breadth, 0.012; striæ, 5 in 0.01 mm.

PINNULARIA BOREALIS Ehrenb. var. *GENUINA* A. Mayer.

Length, 0.0408 mm; breadth, 0.0102 mm; striæ, 6 to 6.5 in 0.01 mm.

PINNULARIA LEGUMEN Ehrenb. Plate 1, fig. 29.

Length, 0.0935 mm; breadth, 0.0187; striæ, 9 in 0.01 mm.

PINNULARIA SUBCAPITATA Greg. f. *KOREANA* f. nov. Plate 1, fig. 32.

Valvis 0.0493 ad 0.051 mm longis, 0.01 ad 0.0118 mm latis; striæ, 9 ad 11 in 0.01 mm.

PINNULARIA MESOLEPTA Ehrenb.

Length, 0.0473 mm; breadth, 0.009; striæ, 10 in 0.01 mm.

PINNULARIA MESOLEPTA Ehrenb. var. *STAURONEIFORMIS* Grun. Plate 1, fig. 27.

Length, 0.0629 mm; breadth, 0.009; striæ, 10 in 0.01 mm.

PINNULARIA INTERRUPTA W. Sm. f. *STAURONEIFORMIS* Cleve forma.

Length, 0.0408 mm; breadth, 0.006; striæ, 10 in 0.01 mm.

PINNULARIA INTERRUPTA W. Sm. var. *KOREANA* var. nov. Plate 1, fig. 25.

Valvis curtis cum polis attenuatis, 0.0289 mm longis, 0.0068 mm latis. Area axillaris lanceolata ad porum centralem transverse dilatate. Striæ subradiantes, 12 in 0.01 mm.

PINNULARIA INTERRUPTA W. Smith var. *GENUINA* A. Mayer.

Length, 0.0612 mm; breadth, 0.0085.

PINNULARIA BRAUNII Grun. Plate 1, fig. 26.

Length, 0.0442 mm; breadth, 0.008; striæ, 12 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA SPHAEROPHORUM Ehrenb.

Length, 0.0442 mm; breadth, 0.068 to 0.085; striæ, 12 to 14 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA ACUMINATUM Ehrenb. f. **CORONATA** Ehrenb.

Length, 0.051 to 0.074 mm; breadth, 0.012 to 0.014; striæ, 8 to 10 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA ACUMINATUM Ehrenb. var. **TURRIS** Ehrenb. Plate 1, fig. 28.

Length, 0.0629 to 0.0935 mm; breadth, 0.011 to 0.0153; striæ, 8 to 10 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA AUGUR Ehrenb.

Length, 0.0374 to 0.0527 mm; breadth, 0.09 to 0.01; striæ, 10 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA CONSTRICTUM Ehrenb.

Length, 0.0323 to 0.0442 mm; breadth, 0.012 to 0.013; striæ, 9 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA GRACILE Ehrenb. var. **AURITA** Al. Br.

Length, 0.034 mm; breadth, 0.0051; striæ, 13 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA PARVULUM Kütz. var. **MICROPUS** Kütz.

Length, 0.034 mm; breadth, 0.0051 mm; striæ, 12 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA OLIVACEUM Lyngb. var. **TENELLUM** Kütz.

Length, 0.0221 mm; breadth, 0.0051; striæ, 15 in 0.01 mm.

GOMPHONEMA MORII sp. nov. Plate 1, fig. 31.

Valvis lanceolatis cum polis productis et acuminatis, 0.034 ad 0.0425 mm longis, 0.006 ad 0.0065 mm latis; striæ subtilis 20 ad 22 in 0.01 mm. Area axillaris distincta, centralis dilatata.

Named in honor of Prof. Tamezo Mori, who found this form.

CYMBELLA ASPERA Ehrenb.

Length, 0.136 to 0.173 mm; breadth, 0.0272 to 0.0306; striæ, 8 in 0.01 mm.

CYMBELLA TUMIDA Bréb.

Length, 0.051 mm; breadth, 0.0153; striæ, 9 in 0.01 mm.

CYMBELLA TUMIDA Bréb. var. **BOREALIS** Grun.

Length, 0.0724 mm; breadth, 0.0187; striæ, 9 to 10 in 0.01 mm.

CYMBELLA VENTRICOSA Kütz.

Length, 0.0493 mm; breadth, 0.0136; striæ, 9 in 0.01 mm.

CYMBELLA NAVICULIFORMIS Auct. sw.

Length, 0.0408 mm; breadth, 0.012; striæ, 15 in 0.01 mm.

CYMBELLA GRACILIS Rabenh.

Length, 0.0357 to 0.0595 mm; breadth, 0.0055 to 0.0085 mm; striæ, 9 to 13 in 0.01 mm.

CYMBELLA KOREANA sp. nov. Plate 1, figs. 20 to 22.

Valvis 0.263 mm longis, elongatis, cymbiformibus, polos versus attenuatis cum polis rotundatis obtusis, ad medium valvæ magis inflatis et hic usque ad 0.0323 mm dilatatis; rhaphe leniter arcuata, a zona hyalina nuda, tandem ad nodulum centralem dilatata, area ad ventrem plica unicaliter punctate et plica nuda notata. Striis subradiantibus 9 in 0.01 mm.

CYMBELLA LANCEOLATA Ehrenb. var. KOREANA var. nov. Plate 1, fig. 10.

Valvis lanceolatis cum polis productis, ventre concavis, 0.248 mm longis, 0.0357 mm latis; striæ, 8 ad 9 in 0.01 mm.

CYMBELLA LANCEOLATA Ehrenb. var. PANTOCSEKI var. nov. Plate 1, fig. 19.

Egrege var. longissima Pant., valvis elongatis cymbiformibus cum polis obtusis, ad ventrem leniter inflatis, 0.27 mm longis, 0.0323 mm latis; striæ, 8.5 in 0.01 mm.

RHOPOLODIA GIBBA (Ehrenb.) O. Müll.

Length, 0.0901 to 0.1615 mm; breadth, 0.0204 to 0.0255 mm; striæ, 7 to 8 in 0.01 mm.

RHOPOLODIA VENTRICOSA (Grun.) O. Müll.

Length, 0.0612 mm; breadth, 0.018; striæ, 9 in 0.01 mm.

NITZSCHIA SUBTILIS (Kütz.) Grun. var. INTERMEDIA (Hantzsch.) Schönf.

Length, 0.0748 to 0.0986 mm; breadth, 0.0051 to 0.0068; striæ, coarse, 8 or 9 in 0.01 mm; fine, 25 in 0.01 mm.

NITZSCHIA FRUSTULUM (Kütz.) Grun.

Length, 0.0187 mm; breadth, 0.0022; striæ, 12 in 0.01 mm.

HANTZSCHIA AMPHIOXYS (Ehrenb.) var. XEROPHILA Grun.

Length, 0.0323 mm; breadth, 0.0051; striæ, 8 in 0.01 mm.

SURIRELLA SPLENDIDA (Ehrenb.) Kütz. var. GENUINA A. Mayer.

Length, 0.1785 mm; breadth, 0.0459.

SURIRELLA APICULATA Hustedt.

Length, 0.0391 to 0.0561 mm; breadth, 0.009 to 0.012; striæ, 5 or 6 in 0.01 mm.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

- FIG. 1. *Actinella brasiliensis* Grun.
 2. *Actinella brasiliensis* Grun. var. *curta* Skv.
 3. *Eunotia robusta* Ralfs.
 4. *Eunotia bicapitata* Grun. var. *koreana* var. nov.
 5. *Neidium affine* Ehrenb. var. *genuina* Cleve f. *minor* Cleve.
 6. *Neidium affine* Ehrenb. var. *genuina* Cleve f. *koreana* f. nov.
 FIGS. 7 and 8. *Neidium prechevalski* Skv. var. *koreana* var. nov.
 FIG. 9. *Stauroneis anceps* Ehrenb. var. *orientalis* Skv. forma.
 10. *Cymbella lanceolata* Ehrenb. var. *koreana* var. nov.
 11. *Stauroneis phoenicenteron* Ehrenb. var. *genuina* Cleve.
 12. *Navicula pupula* Kütz. var. *koreana* var. nov.
 13. *Stauroneis phoenicenteron* Ehrenb. var. *hankensis* Skv. forma.
 14. *Navicula lanceolata* (Ag.) Kütz. var. *koreana* var. nov.
 15. *Navicula americana* Ehrenb.
 16. *Pinnularia bogotensis* Grun.
 17. *Pinnularia bogotensis* Grun. var. *koreana* var. nov.
 18. *Pinnularia major* (Kütz.) Rabenh. var. *subacuta* (Ehrenb.) Cleve
 f. *subconstricta* A. Mayer.
 19. *Cymbella lanceolata* Ehrenb. var. *pantocseki* var. nov.
 FIGS. 20, 21, and 22. *Cymbella koreana* sp. nov.
 FIG. 23. *Navicula rhynchocephala* Kutz. var. *hankensis* Skv. f. *koreana* f.
 nov.
 24. *Pinnularia lata* Bréb. var. *minor* Grun.
 25. *Pinnularia interrupta* W. Sm. var. *koreana* var. nov.
 26. *Pinnularia braunii* Grun.
 27. *Pinnularia mesolepta* Ehrenb. var. *stauroneiformis* Grun.
 28. *Gomphonema acuminatum* Ehrenb. var. *turris* Ehrenb.
 29. *Pinnularia legumen* Ehrenb.
 30. *Synedra familiaris* Kütz.
 31. *Gomphonema morii* sp. nov.
 32. *Pinnularia subcapitata* Greg. f. *koreana* f. nov.

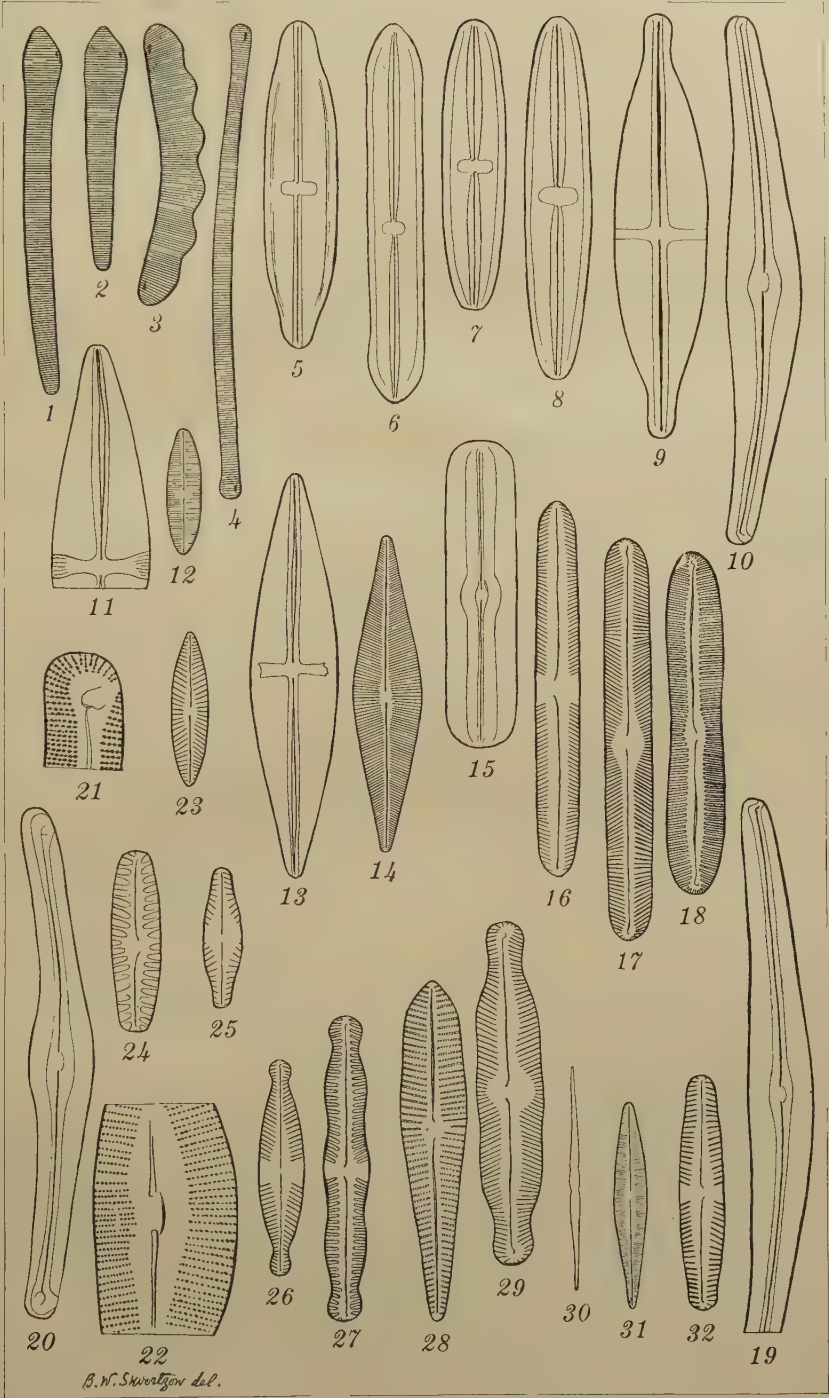


PLATE 1.

CHAULMOOGRYL SUBSTITUTED PHENOLS AND CHAULMOOGRYL HYDROXY ETHYL BENZOATE

By IRENE DE SANTOS and AUGUSTUS P. WEST

Of the Bureau of Science, Manila

Various derivatives of chaulmoogric acid, such as esters and anilides, have been made from chaulmoogra oil.¹ In the present investigation, a few chaulmoogryl substituted phenols and also chaulmoogryl *m*-hydroxy ethyl benzoate were prepared. The method of preparation consisted in treating the acid chloride of chaulmoogric acid with the substituted phenols. The results seem to indicate that these compounds may be prepared somewhat easily though some of the reactions take place rather slowly. The new compounds prepared in this research will be tested for their therapeutic value. In order to check the formulas of the dihalogen phenol esters, the halogen content was determined. A modified combustion method² for the determination of bromine in organic compounds was employed for making the halogen analysis.

EXPERIMENTAL PROCEDURE

The chaulmoogra oil used in this investigation was kindly presented to us by Dr. H. I. Cole, of the Philippine Bureau of Health, and was shipped directly to us from the Culion Leper

¹ Power, F. B., and F. H. Gornall, *Journ. Chem. Soc. Trans.* **85** (1904) 838 and 851.—Power, F. B., and M. Barrowcliff, *Journ. Chem. Soc. Trans.* **91**, 1 (1907) 557.—Shriner, R. L., and Roger Adams, *Journ. Am. Chem. Soc.* **47** (1925) 2727.—Perkins, G. A., *Philip. Journ. Sci.* **24** (1924) 621.—Perkins, G. A., and A. O. Cruz, *Journ. Am. Chem. Soc.* **49** (1927) 1070.—Perkins, G. A., *Journ. Am. Chem. Soc.* **48** (1926) 1714.—Van Dyke, R. H., and Roger Adams, *Journ. Am. Chem. Soc.* **48** (1926) 2393.—Sacks, J., and Roger Adams, *Journ. Am. Chem. Soc.* **48** (1926) 2395.—Dean, A. L., R. Wrenshall, and G. Fujimoto, *Journ. Am. Chem. Soc.* **47** (1925) 403.—Noller, C. R., and Roger Adams, *Journ. Am. Chem. Soc.* **48** (1926) 1080.—Herrera-Batteke, P. P., and A. P. West, *Philip. Journ. Sci.* **31** (1926) 161.—Santiago, S., and A. P. West, *Philip. Journ. Sci.* **33** (1927) 265; **35** (1928) 405.

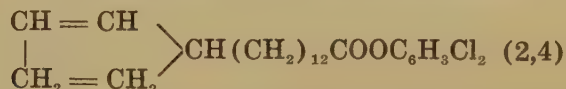
² Smith, F. L., *Philip. Journ. Sci.* **32** (1927) 315.

Colony. The oil was prepared from the seeds of *Hydnocarpus alcalæ* C. de Candolle.

The chaulmoogric acid and acid chloride of chaulmoogric acid were prepared according to the procedure used by Santiago and West.³ Chaulmoogra oil (600 grams) was saponified with alcoholic potassium hydroxide (200 grams dissolved in 80 cubic centimeters of water and 800 cubic centimeters of aldehyde-free alcohol). The mixture was heated (reflux) on a water bath for about four hours, after which the excess alcohol was removed by distillation. The residual soaps were decomposed with dilute sulphuric acid (1:3) and the free acids extracted with ether. The ether extract was dehydrated with anhydrous sodium sulphate, after which the solution was distilled to eliminate the ether. The residue was treated with gasoline, and the precipitated resins were separated from the acid by filtering. The gasoline was then removed by distillation and the residue crystallized several times from alcohol (95 per cent). The melting point was 68° C.

The acid chloride of chaulmoogric acid was prepared by treating melted chaulmoogric acid with phosphorus trichloride. The reaction was finished in about fifteen minutes. The reaction product was filtered through glass wool to remove the viscous phosphorous acid, and the clear filtrate consisting of the acid chloride of chaulmoogric acid was allowed to drop slowly into the substituted phenol.

CHAULMOOGRYL 2,4 DICHLOR PHENOL



This compound was prepared by treating the acid chloride of chaulmoogric acid with 2,4 dichlor phenol in the presence of anhydrous zinc chloride. Twenty grams of chaulmoogric acid were placed in a flask which was then connected to a reflux condenser. The flask was warmed gently with a small flame until the acid melted, after which 2.3 cubic centimeters of phosphorus trichloride were added slowly from a dropping funnel placed in the top of the condenser. The mixture was then heated gently until the reaction was apparently finished, which required about fifteen minutes. Phosphorous acid separated at the bot-

³ Philip. Journ. Sci. 33 (1927) 265.

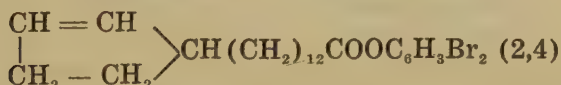
tom and side of the flask, while the acid chloride remained as a light supernatant liquid. In order to eliminate the phosphorous acid and other impurities, the acid chloride was filtered through glass wool and the clear filtrate allowed to drop immediately into 8 grams of 2,4 dichlor phenol. The mixture was then treated gradually with 10 grams of anhydrous zinc chloride and heated (reflux) in a Crisco oil bath to a temperature of about 110° C. until the vapors of hydrochloric acid were completely eliminated, which required about a half hour. The reaction product, which was a black oily mass, was poured into water and washed several times by decantation to eliminate the zinc chloride. The mass was then extracted with ether. The ether extract was dehydrated with anhydrous sodium sulphate, filtered, and the ether eliminated by distilling. The residue was then distilled in vacuo. The first fraction was a colored oil which distilled over at about 100° C. under 17 millimeters pressure. The second fraction was obtained at about 203° C. with 4 millimeters pressure. A small black residue remained in the flask. When cooled the second fraction solidified. This was then dissolved in hot methyl alcohol, the solution decolorized with animal charcoal, and allowed to crystallize. The melting point was 53.1 to 55.1° C. and the yield about 26 per cent. The ester was soluble in the common organic solvents.

Analysis:

Calculated for $C_{24}H_{34}O_2Cl_2$
Found

Chlorine.
Per cent.
16.68
16.24

CHAULMOOGRYL 2,4 DIBROM PHENOL



The acid chloride of chaulmoogric acid was prepared first by treating melted chaulmoogric acid (20 grams) with 2.3 cubic centimeters of phosphorus trichloride. The acid chloride, thus obtained, was filtered through glass wool and allowed to drop immediately into 17 grams of 2,4 dibrom phenol. The mixture was heated (reflux) in a Crisco oil bath to a temperature of 130° C. until the vapors of hydrochloric acid were completely eliminated. This required about five days. The reaction product, which was a brown mass, was dissolved in hot methyl alcohol, the solution decolorized with animal charcoal, and al-

lowed to crystallize. After crystallizing several more times from methyl alcohol, crystals were obtained which melted at 57.2 to 60.2° C. The yield was about 14 per cent. This ester was found to be soluble in the common organic solvents.

Analysis:

Calculated for $C_{24}H_{24}O_2Br_2$

Found

Bromine.
Per cent.

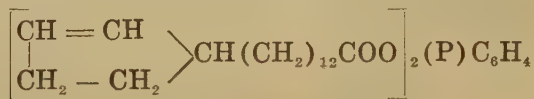
31.10

30.84

The reaction of 2,4 dichlor phenol with the acid chloride of chaulmoogric acid in the presence of zinc chloride required only about a half hour for completion and gave a yield of about 26 per cent.

The reaction of 2,4 dibrom phenol with the acid chloride of chaulmoogric acid required about five days for completion and gave a yield of only about 14 per cent. Zinc chloride was used in making the chaulmoogryl 2,4 dichlor phenol and the yield obtained was about 26 per cent. As no zinc chloride was used in making the chaulmoogryl 2,4 dibrom phenol, these experiments would seem to indicate that zinc chloride is a very convenient condensing agent for the preparation of esters such as these.

HYDROQUINONE ESTER OF CHAULMOOGRIC ACID



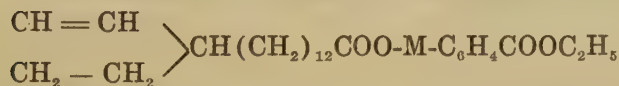
This compound was prepared by treating the acid chloride of chaulmoogric acid with hydroquinone. Twenty grams of chaulmoogric acid were placed in a flask which was warmed with a small flame till the acid melted. The flask was then connected to a reflux condenser and 2.3 cubic centimeters of phosphorus trichloride were added slowly from a dropping funnel placed on the top of the condenser. After heating the mixture with a small flame for about fifteen minutes, the reaction was finished. Phosphorous acid separated at the bottom and side of the flask, while the acid chloride remained as a light supernatant liquid. In order to eliminate the phosphorous acid and other impurities, the acid chloride was filtered through glass wool and the clear filtrate allowed to drop immediately into 4 grams of hydroquinone. The mixture was heated (reflux) in a Crisco oil bath to a temperature of about 120° C. until the

vapors of hydrochloric acid were completely eliminated. After heating the mixture for about four days, the reaction was practically complete. When cooled, the reaction product was a hard brown mass. A small quantity of the hydroquinone sublimed near the top of the flask. The solid, brown, reaction product was dissolved in absolute alcohol, the solution treated with bone black to decolorize it, filtered, and the filtrate allowed to crystallize. The product was crystallized several more times from methyl alcohol using animal charcoal to decolorize the solution. The white crystals thus obtained gave a melting point of 54.1 to 57.2° C., and the yield was about 18 per cent. The ester was soluble in the common organic solvents.

Analysis:

	Carbon. Per cent.	Hydrogen. Per cent.
Calculated for $C_{42}H_{56}O_4$	79.49	10.41
Found	79.14	9.79

CHAULMOOGRYL M-HYDROXY ETHYL BENZOATE



The acid chloride of chaulmoogric acid, prepared from 20 grams of chaulmoogric acid and 2.3 cubic centimeters of phosphorus trichloride, was filtered through glass wool and allowed to drop into 11.5 grams of the ethyl ester of *m*-hydroxy benzoic acid. The mixture was treated gradually with 10 grams of anhydrous zinc chloride and heated (reflux) in a Crisco oil bath to a temperature of about 120° C. until the vapors of hydrochloric acid were completely eliminated which required about a day. The black oily reaction product was washed by decantation several times with water, after which the product was extracted with ether. The ether extract was dehydrated with anhydrous sodium sulphate, filtered, and the ether eliminated by distilling. The residue was then distilled in vacuo. The first fraction, which passed over at about 100° C. (16 millimeters), was a colorless oil. The second fraction passed over at about 160° C. (12 millimeters) and when cooled became a white solid. A black residue remained in the flask. The white solid (second fraction) was dissolved in methyl alcohol and the solution decolorized with animal charcoal. When crystallized, white crystals were obtained which melted at 56.1 to 59.2° C. The ester was soluble in the common organic solvents.

Analysis:

Calculated for $C_{27}H_{40}O_4$
Found

Carbon. Per cent.	Hydrogen. Per cent.
75.70	9.35
75.65	9.64

SUMMARY

Four new esters of chaulmoogric acid were prepared in this investigation. They were chaulmoogryl 2,4 dichlor phenol, chaulmoogryl 2,4 dibrom phenol, hydroquinone ester of chaulmoogric acid, and chaulmoogryl *m*-hydroxy ethyl benzoate. These esters are soluble in the common organic solvents.

AN AID IN BENDING GLASS TUBING IN THE LABORATORY

By RAY N. ALLEN

Chemist, Bureau of Science, Manila

ONE PLATE

There is always the difficulty in forming short bends in glass tubing of preventing collapse of the tube wall. When the wall is extra thin or thick with relation to the size of the bore, the difficulty increases markedly. A skilled glass worker can make such bends by careful blowing, but for the average laboratory man this is a tedious process, though not actually beyond his ability.

An easy rapid method of making otherwise difficult bends is to tamp dry asbestos fiber, such as is used for filters, tightly in the bore of the tube where the desired bend is to be made. The glass can then be heated and bent without regard to collapsing since the viscous glass is supported by the asbestos core. After cooling, the asbestos can be picked out with a piece of wire, as it does not fuse into the glass.

No investigation of the literature was made to determine the novelty of this idea, but it is hoped that it will at least be new to some chemists.

ILLUSTRATION

PLATE 1. A piece of bent glass tubing, packed with asbestos fiber to prevent collapse during the bending.

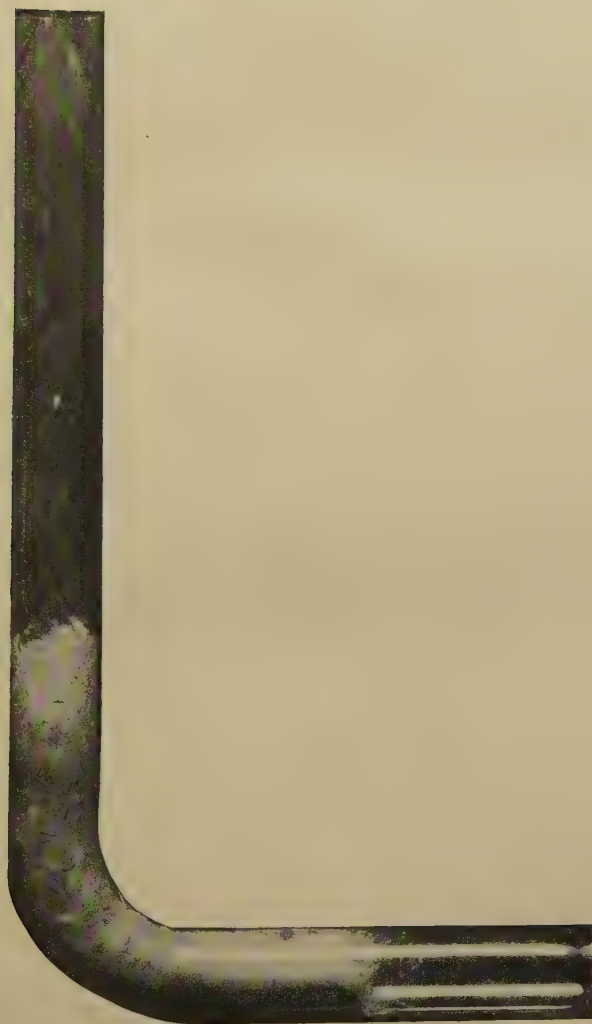


PLATE 1.

FAUNA PHILIPPINICA, SCYDMAENIDÆ, COLEOPTERA

By CTIBOR BLATTNÝ

Doctor of Engineering, Prague, Czechoslovakia

TWO PLATES

The late explorer Charles Fuller Baker had brought together an excellent and comparatively large collection of Scydmaenidæ from the northern Philippines, which he conveyed to me for determination. It contained sixty-four specimens representing twelve species. The genus *Cephennodes* is represented by two species, *Napochus* by one, *Euconnus* by one, and *Scydmaenus* by eight. The manifold differentiation of the Scyrmaenidæ as to countries becomes visible here again; according to the author's view the Philippines do not include any species known from Asia or from the Indomalayan islands. The relations to the continent and to the islands of the Far East (for example, Japan and Formosa) are more evident than to Java, Sumatra, etc. Some of the Scydmaenidæ are probably local varieties. It has been found impossible to group the species of *Scydmaenus* and *Euconnus* to form natural unities. I will try to determine their systematic positions after having treated the species from other countries, of which I have material at hand from Siberia, Burma, and Ussuri, and from Sumatra and other islands.

The types of the species described in this paper have been deposited in the United States National Museum, Washington, and the cotypes in the National Museum in Prague, Czechoslovakia.

CEPHENNODES LUZONICUS sp. nov.

LUZON, Laguna, Mount Maquiling; Baker leg., 2 ex.

Obscure brunneo-testaceus, nitidus, densius conspicue punctulatus, sat longe, luteo-brunnee pubescens, sternum et venter piceo-brunnea, pygidium luteo-testaceum, pedes et antennae rubro-testacei. Capite brevi, oculis magnis, ex nonnullis grossis facettis compositis, nigris, fere totam capitis marginem lateralem occludentibus. Palpis grandibus, luteis, articulo praeultimo longe ovate-conico, apice abscisso, ultimo tuberculiformi. Antennis robustis, breviter dense pubescentibus, fere 0.2 ely-

trarum longitudinis attingentibus, articulo 1 et 2 recteliniis, 3 ad 6 globulosis, minimis, nitidis, 7 ad 11 maioribus, 7 ad 10 arcuatis, clava 3-articulata, articulis 9 et 10 haud transversis, 11 ovate fere regulariter conico, extus magis attenuato, apice acuminato, basi rotundata, articulis 7 ad 11 dupliciter pubescentibus, haud nitidis, luteius. Prothorace in $\frac{2}{3}$ a basi latissimo, hic rotundato anticem magis quam posticem, fere rectelinie, posticem minus, sed sat, parum emerginate attenuato, anticem medio maxime convexo, inde ad latera deplanato; dimidio posteriore planiore, marginibus posticem carinatis et crenulatis, ante angulos posticos utrinque fovea rotunda magna haud profunda. Elytris convexis, in $\frac{1}{3}$ a basi latissimis, parum a basi fere rectelinie dilatatis, posticem praecipue attenuatis; fovea basali grande, profunda, transversim elliptice-rotundata, ad suturam aequaliter quasi ad humerum approximata; stria humerali magna, ad basin dilatata, deplanata, intrahumerali stria profunda, obliqua, basi in forma foveae minimae dilatata, posticem parum arcuata, anticem basi foveam basalem extus attingente, posticem 0.5 elytrarum longitudinis attingente. Humeris glabris, parum elatis. Pygidio brevi. Carina mesosternali longa, acuta, glabra, carina metasternali triangularem, medio profundissimam impressionem in angulo 60° occludente, metasterno medio marginis postecae 3-angulariter exsculpto. Metasterno medio glabro, lateribus nec profunde implanatis et hic longe lutee pubescentibus. Segmento ventrali ultimo medio deplanato, segmentis ventralibus punctulatis, breviter pubescentibus. Pedibus longis, tenuibus, femoribus parum clavate incrassatis, tibiis longis, simplicibus, in forma digiti incrassatis, in dimidio apicali densius pubescentibus, tarsis longis, gracilibus, apud δ et φ simplicibus (Tab. 1, fig. 1).

Dimensiones

Capitis:	mm.
Longitudo	0.13
Latitudo maxima	0.36
Prothoracis:	
Longitudo	0.31
Latitudo maxima	0.54
Latitudo antice	0.41
Latitudo basi	0.49
Longitudo oculorum	0.08
Elytrarum:	
Latitudo basi	0.49
Latitudo maxima	0.58-0.63
Longitudo (cum pygidio)	0.83

Dimensiones—Continued.

Articuli palporum praeultimi:	mm.	
Longitudo	0.08	
Latitudo	0.04	
Articuli palporum ultimi:		
Longitudo	0.01	
Latitudo	0.01	
Longitudo corporis	1.29	
Antennarum articuli:	Long. mm.	Lat. mm.
I.	0.05	0.06
II.	0.04	0.04
III.	0.03	0.02
IV.	0.03	0.02
V.	0.03	0.02
VI.	0.03	0.02
VII.	0.04	0.04
VIII.	0.06	0.04
IX.	0.07	0.08
X.	0.11	0.09
XI.	0.16	0.09
Longitudo antennarum	0.68	

Differt ab omnibus adhuc descriptis speciebus huius generis.

The genus *Cephennodes* is the Pacific representative of the European genus *Cephennium*, inhabiting the islands and the continent from Siberia to India and probably divided into a series of species, differentiated by small, but nevertheless, important characters.

CEPHENNODES BAKERI sp. nov.

LUZON, Laguna, Mount Maquiling; Baker leg., 1 ex.

Praecaedenti similis, minor, dimensiones aliae, obscurior, longius et rarius pubescens, punctulatus, articuli antennarum alii, 11 brevior, oculi minores, elytrarum margines minus arcuatae, fovea angulorum posticorum prothoracis profunda, grossa, stria interhumerali elytrarum paulo brevior, pedes graciliores, metasternum vix 3-angulariter impressum, angulus carinae mesosternalis 50° (Tab. 1, fig. 2).

Dimensiones

Capitis:	mm.
Longitudo	0.09
Latitudo	0.33
Prothoracis:	
Longitudo	0.33
Latitudo maxima	0.46
Latitudo antice	0.36
Latitudo basi	0.43
Longitudo oculorum	0.05

Dimensiones—Continued.

Elytrarum:	mm.	
Latitudo basi		0.49
Latitudo maxima		0.53
Longitudo		0.58
Articuli praeultimi palporum:		
Longitudo		0.06
Latitudo		0.04
Articuli ultimi palporum:		
Longitudo minus quam		0.01
Latitudo minus quam		0.01
Longitudo corporis		0.99
Antennarum articuli:	Long. mm.	Lat. mm.
I.	0.06	0.05
II.	0.05	0.03
III.	0.03	0.03
IV.	0.03	0.03
V.	0.03	0.03
VI.	0.03	0.03
VII.	0.03	0.03
VIII.	0.03	0.04
IX.	0.05	0.07
X.	0.06	0.08
XI.	0.09	0.08
Longitudo antennarum	0.49	

The intimate relationship with the preceding species proves the homogeneity of this insular group of the genus *Cephennodes* as well as of a considerable number of species unknown up to now.

NAPOCHUS BAKERI sp. nov.

LUZON, Laguna, Mount Maquiling; Baker leg., 1 ex.

Clare castaneo-brunneus, nitidus, caput longe, rare, praecipue barbata temporibus pubescens, prothorax densissime longissime, lateribus fere crispe pubescens, elytrae longe luteo-auree pubescentes. Rarissime elytris punctulatus, dense microscopiter prothorace. Capite posticem valde attenuato, temporibus longis, parum arcuatis, oculis mediocribus, antice sitis, grosse facettatis, palpis normalibus. Antennis sat gracilibus, basin prothoracis haud attingentibus, articulis 1 et 2 fere cylindro-subconicis, 3 ad 5 magis, 6 et 7 minus arcuatis, 8 ad 11 clavam validam formantibus, transversis et attenuatis, 11 ovate-conico, apicem attenuato, obtusato. Antennis nitidis, longe et dense pubescentibus. Prothorace conico, anticem a basi valde attenuato, antice lateribus parum intus sinuatis, ante basin stria transversa profunda, lateribus et medio obsolete in fovea elliptica transversim dilatata. Prothorace medio tota fere longitudine glabro, nec pu-

besciente. Elytris arcuatis, valde dilatatis et attenuatis, in triente apicali latissimis, dente humerali valida, obtusata, stria humerali profunda, longa, elytrarum basi utrinque impressione minima, stria suturali integra, elytris parum, ad suturam magis deplannatis. Pedibus mediocribus, luteo-testaceis, apice femorum obscuriore, femoribus parum incrassatis, tibiis sat incrassatis et incurvatis, tarsis mediocribus, trochanteris securiformibus, sat longis. Metasterno et prosterno castaneo-piceis, nitidis, glabris, metasterno convexo, segmentis ventralibus castaneis, dense brevissime luteo-auree pubescentibus, simplicibus ♀ (Tab. 1, fig. 3).

Dimensiones

Capitis:	mm.	
Longitudo		0.22
Latitudo maxima		0.33
Prothoracis:		
Longitudo		0.36
Latitudo maxima		0.52
Latitudo antice		0.19
Longitudo oculorum		0.08
Elytrarum:		
Latitudo basi		0.56
Latitudo maxima		0.69
Longitudo		0.91
Longitudo corporis		1.49
Antennarum articuli:	Long. mm.	Lat. mm.
I.	0.05	0.05
II.	0.06	0.05
III.	0.02	0.02
IV.	0.02	0.02
V.	0.03	0.02
VI.	0.03	0.02
VII.	0.03	0.02
VIII.	0.04	0.06
IX.	0.04	0.06
X.	0.04	0.07
XI.	0.06	0.07
Longitudo antennarum (cum basibus clavae)	0.48	

Ad Schenklingi Reitter ex Formosa, maior, punctulatus, differt structura prothoracis, capite, antennis tec. Sine dubio vicarians.

EUCONNUS BAKERIANUS sp. nov.

LUZON, Laguna, Mount Maquiling; Baker leg., 38 ex. (16 ♂♂, 22 ♀♀).

Clare castaneo-ruber, nitidus, capite et elytris glabris, nitidissimis, elytris rarissime microscopiter, vix conspicue punctu-

latis, nonnullis brevissimis setis, prothorace dense, crispe longe lutee pubescente. Capite convexo, structura nulla, ad basin sat, arcuate attenuato, margine antica arcuata, oculis minutis, apud ♀ minoribus. Articulo palporum praeultimo longe clavate-ovate, intus parum insinuato, ultimo brevi, tenuissimo, palpis breviter pubescentibus. Antennis longe aureo-lutee pubescentibus, art. 1 fere cylindrico, 2 parum subconico, sequentibus lateribus parum convexis, clava sat crassa, 4-articulata, articulo ultimo ovate-acuminato, intus parum insinuato. Apud ♂ art. 7, 8, et 9 intus inferius medio tuberculiforme dilatatis. Antennis 0.2 elytrarum longitudinis attingentibus. Prothorace parum conico, convexo, lateribus arcuatis, structura nulla. Elytris late ovatis, basi lata, lateribus regulariter arcuatis, pygidio haud conspicuo. Elytris convexis, humeris haud elatis, basi duabus brevibus vix conspicuis impressionibus, stria humerali apud ♂ conspicua, brevissima, obsoleta, diffusa. Elytris apice separate rotundatis. Corpore inferius dense brevissime pubescente, metasterno convexo, trochanteris posticis brevibus, late plane clavatis, margine metasterni postica inter coxas posteriores plane excissa. Pedibus dense breviter pubescentibus.

♂. Femoribus anticis maxime clavatis, superius in $\frac{1}{3}$ apicali fovea magna rotundo-elliptica, tibiis anticis, mediis et posticis incrassatis, incurvatis, dimidio apicali intus sinuatis, densissime inde pubescentibus, tibiis posticis rectis. Femoribus posticis et mediis basi tenuibus, apice clavate incrassatis. Trochanteris posticis longioribus, tarsis longis et crassis.

♀. Femoribus normaliter incrassatis, tibiis minus quam apud ♂ incurvatis, tarsis simplicibus (Tab. 1, fig. 4, ♂).

Dimensiones ♂

Capitis:	mm.
Longitudo	0.31
Latitudo maxima	0.39
Prothoracis:	
Longitudo	0.49
Latitudo maxima	0.41
Latitudo basi	0.29
Elytrarum:	
Longitudo	0.91
Latitudo maxima	0.77
Longitudo oculorum	0.04
Articuli palporum praeultimi:	
Longitudo	0.11
Latitudo	0.08

Dimensiones ♂—Continued.

Articuli palporum ultimi:	mm.	
Longitudo	0.01	
Latitudo minus quam	0.01	
Longitudo corporis	1.71	
Antennarum articuli:	Long.	Lat.
I.	mm.	mm.
II.	0.08	0.06
III.	0.06	0.05
IV.	0.06	0.04
V.	0.06	0.04
VI.	0.06	0.04
VII.	0.06	0.04
VIII.	0.08	0.06
IX.	0.08	0.08
X.	0.09	0.08
XI.	0.14	0.08
Longitudo antennarum	0.83	

Euconno laevisimo Motschulsky ex Birma proximus, differt structura pedum, antennis, etc.

The sizes vary slightly; the aforesaid points are important for the relation between the various sizes.

SCYDMAENUS BAKERIANUS sp. nov.

LUZON, Laguna, Mount Maquiling; Baker leg., 1 ex.

Luteo-rubescens, angustus, convexus, nitidus, capite et prothorace vix punctatis, brevissime pubescens, elytris densius conspicue punctulatis, aureo-lutee pubescentibus. Capite posticem vix attenuato, medio antice rotunde-elliptice deplanato, hic dense punctato, a medio marginis posticae anticem in 0.75 longitudinis capitis a basi utrinque stria divergente, sat profunda. Oculis minutis. Angulis posticis obtuse angulatis. Antennis gracilibus, tenuibus, basin elytrarum superantibus, art. 1 fere cylindrico, 2 ad 7 parum subconicis, lateribus fere rectis, 8 intus attenuato, clava 3-articulata, parum distincta, art. 9 octavo maiore, 9 et 10 fere subconicis, 11 conice-ovato, obtuse acuminato. Antennis breviter dense pubescentibus. Palporum articulo praeultimo longe ovato, ultimo rudimentario, brevissimo, obtuso. Prothorace fere ovate-cordato, posticem parum emarginato, convexo, basi stria obsoleta, utrinque in forma transversae foveae dilatata, foveis aequaliter inter se quasi a margine distantibus, haud profundis, basi punctulata. Elytris ovatis, sat arcuate dilatatis, magis posticem attenuatis, apice obtuse

rotundatis, pygidio brevi, conspicuo, luteo, humeris vix conspiciuis, impressione basali haud profunda, dorso-humerali, sutura ad apicem parum depressa. Pedibus longis, tenuibus, femoribus anticis et mediis clavatis, posticis minus clavate incrassatis, tibiis in forma digiti, anticis magis dilatatis, extus apice breviter spinulatis, tibiis posticis longissimis, intus angulate, sed parum dimidio apicali dilatatis, tarsis (♂) longis, gracilibus, anticis in primis articulis dilatatis, trochanteris posticis clavatis, longissimis, angustis. Metasterno glabro, medio marginis posticae late, fere demirotunde obsolete impresso, margine postica recta. Sternitis ventralibus brevibus, graciliter pubescentibus, sternito ultimo magno, semirotunde-rhomboidali, luteo (Tab. 1, fig. 5).

Dimensiones

Capitis:	mm.	
Longitudo	0.29	
Latitudo	0.36	
Prothoracis:		
Longitudo	0.52	
Latitudo basi	0.29	
Latitudo maxima	0.46	
Latitudo antice	0.24	
Longitudo oculorum	0.05	
Elytrarum:		
Latitudo basi	0.46	
Latitudo maxima	0.66	
Longitudo (cum pygidio)	1.08	
Longitudo pygidii	0.13	
Articuli palporum praeultimi:		
Longitudo	0.11	
Latitudo	0.04	
Articuli palporum ultimi:		
Longitudo	0.01	
Latitudo	0.01	
Longitudo corporis	1.89	
Antennarum articuli:	Long. mm.	Lat. mm.
I.	0.08	0.04
II.	0.06	0.03
III.	0.06	0.03
IV.	0.08	0.03
V.	0.08	0.03
VI.	0.09	0.03
VII.	0.06	0.03
VIII.	0.06	0.04
IX.	0.08	0.05
X.	0.08	0.06
XI.	0.13	0.08
Longitudo antennarum	0.86	

This species differs by its head structure from all known species; according to the old classification it would belong to the subgenus *Cholerus* C. G. Thomson, but it has also numerous characters of the subgenus *Eustemnus* Reitter. In accordance with the new classification the new species has the conspicuous characters of the Indomalayan *Scydmaenus*; namely, the stricture of article 8 of the antennæ. The long fine legs and the extremely long trochanters of all the legs characterize a group of this genus that is confined to the Philippines.

SCYDMAENUS BAKERI sp. nov.

LUZON, Laguna, Mount Maquiling; Baker leg., 1 ex.

Clare-castaneo-ruber, nitidus, sat dense punctatus, capite et prothorace brevius, elytris longius aureo-lutee, sat adhaese pubescentibus. Capite posticem parum, arcuate attenuato, oculis minutis, angulis posticis obtuso-rotundatis, vertice medio glabro, fronte leviter declivi et densius punctata. Articulo palporum praeultimo brevius ovato. Antennis similiter formatis, articulis 2 ad 6 subconicis, 7 intus insinuato, 8 irregulariter quadratico, 9 et 10 parallelis, 11 longo, conico. Prothorace fere cylindrico, posticem et anticem arcuate rotundato, marginibus postice crenulatis, basi stria tenuissima, ceterum sine structura. Elytris longe regulariter ovatis, parum arcuatis, humeris humilibus, brevibus, impressione basali obsoleta. Elytrarum apice quasi apud praecaedentem, sutura haud impressa. Pedibus longis, tenuibus, trochanteris posticis longissimis, breviter acuminatis. Metasterno (et sternitis ventralibus) rare pubescente, convexo, similiter quam apud praecaedentem formato, coxis posticis sat distantibus, tarsis tenuibus, simplicibus ♀ (Tab. 1, fig. 6).

Dimensiones

Capitis:	mm.
Longitudo	0.29
Latitudo maxima	0.33
Latitudo basi	0.28
Prothoracis:	
Longitudo	0.49
Latitudo maxima	0.44
Latitudo basi	0.39
Latitudo antice	0.33
Elytrarum:	
Longitudo (cum pygidio)	1.16
Latitudo basi	0.49
Latitudo maxima	0.66
Longitudo pygidii	0.16

Dimensiones—Continued.

Articuli palporum praeultimi:	mm.	
Longitudo	0.14	
Latitudo	0.05	
Articuli palporum ultimi:		
Longitudo minus quam	0.01	
Latitudo minus quam	0.01	
Longitudo corporis	1.94	
Antennarum articuli:	Long.	Lat.
	mm.	mm.
I.	0.08	0.04
II.	0.06	0.04
III.	0.06	0.03
IV.	0.06	0.03
V.	0.06	0.03
VI.	0.08	0.04
VII.	0.08	0.04
VIII.	0.08	0.07
IX.	0.09	0.07
X.	0.09	0.07
XI.	0.19	0.08
Longitudo antennarum	0.92	

The lack of shield structure and elytra indicate that this species belongs to the old subgenus *Cholerus*. The species is remarkable for the long trochanters and the formation of the articles of the antennæ, which are characteristic of Philippine species.

SCYDMAENUS BANAHAO sp. nov.

LUZON, Mount Banahao; Baker leg., 1 ex.

Castaneo-ruber, capite et prothorace nitidis, glabris, rare breviter pubescentibus, elytris dense rugose punctatis, opacis, dense adhaese pubescentibus. Capite posticem parum attenuato, angulis posticis obtusate rotundatis, oculis sat grandibus, palporum articulo praeultimo longe clavate-ovato, antennis prothoracis basin haud attingentibus, validis, art. 1 ad 4 lateribus fere rectis, obconicis, 5 ad 8 brevibus, lateribus arcuatis, 6, 7, et 8 intus attenuatis, 9, 10, et 11 clavam validam formantibus, 9 et 10 lateribus arcuatis, 11 breviter conice ovato, obtusato, antennis dense breviter pubescentibus. Prothorace posticem parum, fere rectelinie, anticem magis, rotundate attenuato, in $\frac{2}{3}$ a basi latissimo, basi ante striolam basalem utrinque foveis duabus transversim ellipticis, internis earum valde inter se distantibus. Elytris longe ellipticis, parum et paulum arcuate dilatatis, parum posticem attenuatis, apice abscisso, basi impressione suturo-humerali transversa, haud profunda, lata, humeris brevibus, humilibus, obtusis. Pedibus longis, validis, bre-

viter dense pubescentibus, femoribus clavate incrassatis, tibiis angulariter plane dilatatis, mediis dimidio apicali longius pubescentibus, apice extus et intus breviter spinosis, tarsis robustis, articulis tarsorum anticorum basalibus paulum dilatatis, trochanteris posterioribus longe clavatis. Metasterno convexo, dense breviter pubescente, glabro, sternitis ventralibus glabris, pubescentibus, ultimo rotundato ♂ (Tab. 1, fig. 7).

Dimensiones

Capitis:		mm.
Longitudo		0.29
Latitudo maxima		0.46
Latitudo basi		0.39
Prothoracis:		
Longitudo		0.56
Latitudo maxima		0.49
Latitudo basi		0.32
Latitudo antice		0.29
Elytrarum:		
Longitudo (cum pygidio)		1.17
Latitudo basi		0.46
Latitudo maxima		0.74
Longitudo pygidii		0.10
Longitudo oculorum		0.11
Articuli palporum praeultimi:		
Longitudo		0.19
Latitudo		0.06
Articuli palporum ultimi:		
Longitudo minus quam		0.01
Latitudo minus quam		0.01
Longitudo corporis		2.02
Articuli antennarum:	Long. mm.	Lat. mm.
I.	0.09	0.04
II.	0.04	0.03
III.	0.04	0.03
IV.	0.04	0.03
V.	0.04	0.04
VI.	0.04	0.04
VII.	0.06	0.04
VIII.	0.06	0.04
IX.	0.08	0.08
X.	0.09	0.09
XI.	0.14	0.09
Longitudo antennarum	0.72	

This species, remarkable for the long legs and trochanters (Philippine) and the attenuation of the articles of the antennæ (Indomalayan), may belong, because of its shield and elytron structure, in the old subgenus *Scydmaenus* s. str.

SCYDMAENUS TANGCOLAN sp. nov.

MINDANAO, Bukidnon, Tangcolan; Baker leg., 3 ex. (1 ♀, 2 ♂ ♂).

Castaneus, densissime tenuiter punctulatus, praecipue elytris, capite rarius, prothorace dense semiadhaese, elytris densissime adhaese luteo-grisee pubescentibus, capite et prothorace sat nitidis, elytris haud nitidis. Capite posticem parum attenuato, oculis sat minutis, angulis posticis obtuse rotundatis, fronte medio deplanata et anticem declivi, palporum articulo praeultimo longe clavate-ovato, antennis robustis, basin prothoracis attingentibus, art. 1 cylindrico, 2 obconico, 3 extus insinuato, 4 intus sinuato, sequentibus lateribus parum arcuatis, 8 intus attenuato, clava distincta, 3-articulata, art. 9 et 10 arcuato-subconicis, 11 breviter ovato, apice obtusato. Prothorace posticem valde, parum emarginate, anticem valde, magis arcuate attenuato, in $\frac{3}{4}$ longitudinis a basi latissimo, hic rotundato, basi ante striam transversalem fere inconspicuam foveis mediocribus rotundis haud profundis quattuor, internis earum inter se magis distantibus, basi ipsa utrinque plane impressa. Elytris breviter ellipticis, valde, parum arcuate dilatatis, posticem magis arcuate attenuatis, impressione basali obsoleta, humeris distinctis, humilibus, obtusatis, apice elytrarum rotundato, pygidio brevissimo. Pedibus robustis, trochanteris posticis breviter clavatis, apice acuminatis, tibiis, praecipue anticis, validis, anticis in triente apicali crenulatis-dentatis, intus sinuatis, femoribus clavate incrassatis, tarsis robustis, apud ♂ dilatatis. Pedibus castaneis, breviter dense pubescentibus. Metasterno ♂ medio ad coxas posticas deplanato, postice recte abscisso, sternito ultimo haud profunde demirotonde impresso, metasterno rare tenuiter punctulato et pubescente, sternitis dense punctulatis et pubescentibus, ultimo luteo, ♀ metasterno convexo, sternitis simplicibus (Tab. 1, fig. 8).

Dimensiones ♂

Capitis:	mm.
Longitudo	0.36
Latitudo maxima	0.48
Latitudo basi	0.39
Prothoracis:	
Longitudo	0.52
Latitudo maxima	0.58
Latitudo basi	0.38
Latitudo antice	0.39

Dimensiones ♂—Continued.

Elytrarum:	mm.	
Longitudo (sine pygidio)	1.22	
Latitudo basi	0.49	
Latitudo maxima	0.83	
Longitudo pygidii	0.10	
Longitudo oculorum	0.10	
Articuli palporum praeultimi:		
Longitudo	0.19	
Latitudo	0.07	
Articuli palporum ultimi:		
Longitudo minus quam	0.01	
Latitudo minus quam	0.01	
Longitudo corporis	2.20	
Articuli antennarum:	Long.	Lat.
I.	mm.	mm.
	0.14	0.06
II.	0.07	0.03
III.	0.07	0.03
IV.	0.07	0.03
V.	0.07	0.04
VI.	0.06	0.04
VII.	0.04	0.04
VIII.	0.04	0.05
IX.	0.09	0.08
X.	0.11	0.09
XI.	0.14	0.09
Longitudo antennarum	0.90	

Dimensiones ♀ similiter, minores, ad ex.: Longitudo corporis, 2.12 mm.; latitudo elytrarum, 0.81 mm.; etc.

This and the following two species differ from the other Philippine species in the formation of the trochanters and come nearer to the species of the Indomalayan islands and of the continent, with which they have in common the attenuation of the articles of the antennæ. This and the following species are probably to be counted among varieties.

SCYDMAENUS SIBUYANI sp. nov.

Sibuyan Island; Baker leg., 1 ex.

Praecaedenti similis. Castaneo-piceus, pedibus castaneis, parum nitidior, tenuiter punctulatus, paulo rarius, longius, lutee pubescens. Palporum articulo praeultimo brevius clavate incrassato. Oculis ex parvis facettis compositis angulis capitis posticis magis attenuatis, rotundatis, prothorace longiore, minus anticem et posticem attenuato, basi quattuor grandibus foveis profundis, earum internis maxime inter se distantibus, angulis posticis parum constrictis et crenulatis. Elytris minus, sed ma-

gis arcuate dilatatis, humeris validis, obtusatis, impressione basali bene distincta, in ea fovea humerali fere rotunda, sutura basiparum elevata. Pedibus longioribus, paulo gracilioribus, tibiis apice breviter spinulatis. Metasterno convexo, ad coxas posticas deplanato et quasi sterniti dense punctulato et breviter pubescente, sternito ultimo simplice, brunneo-castaneo ♂ (Tab. 1, fig. 10).

Dimensiones

	mm.	
Capitis:		
Longitudo		0.33
Latitudo maxima		0.33
Latitudo basi		0.33
Prothoracis:		
Longitudo		0.62
Latitudo maxima		0.56
Latitudo basi		0.41
Latitudo antice		0.33
Elytrarum:		
Longitudo (sine pygidio)		1.21
Latitudo basi		0.58
Latitudo maxima		0.89
Longitudo pygidii		0.16
Longitudo oculorum		0.09
Articuli palporum praeultimi:		
Longitudo		0.16
Latitudo		0.06
Articuli palporum ultimi:		
Longitudo		0.01
Latitudo		0.02
Longitudo corporis		2.32
Antennarum articuli:	Long.	Lat.
I.	mm.	mm.
	0.11	0.04
II.	0.06	0.04
III.	0.06	0.04
IV.	0.06	0.04
V.	0.06	0.05
VI.	0.06	0.06
VII.	0.06	0.07
VIII.	0.06	0.07
IX.	0.08	0.09
X.	0.09	0.10
XI.	0.19	0.10
Longitudo antennarum	0.89	

SCYDMAENUS MAQUILINGENSIS sp. nov.

LUZON, Laguna, Mount Maquiling; Baker leg., 3 ex. (2 ♂♂, 1 ♀).

Clare castaneo-ruber, nitidus, fere glaber, capite et prothorace breviter dense semiadhaese, elytris longius dense lutee pubescentibus. Capite posticem attenuato, angulis posticis obtuse rotundatis, oculis minutis, palporum articulo praeultimo clavate-ovato, atennis nitidis, breviter dense pubescentibus, basin prothoracis haud attingentibus, articulis 1 et 2 cylindro-subconicis, sequentibus lateribus arcuatis, clava 3-articulata, valida, art. 9 et 10 arcuatis, 11 breviter ovate acuminato, lateribus apicem parum intus sinuatis. Prothorace posticem fere rectelinie, magis anticem attenuato, loco latissimo in $\frac{2}{3}$ a basi sito rotundato, basi foveis quattuor, profundis, internis earum inter se maxime distantibus. Elytris longe ovatis, fere rectelinie dilatatis, magis posticem, arcuate attenuatis, humeris validis, obtusatis, impressione basali bene conspicua, sat longa et profunda, sutura basi utrinque elevata. Apice elytrarum separate rotundato. Pygidio brevi. Pedibus luteo-rubris, mediocribus, tibiis parum incrassatis, trochanteris posticis clavatis, tarsis anterioribus et mediis apud ♂ vix conspicue dilatatis. Metasterno ♂ medio late longitudine tota 3-angulariter deplanato-impresso, impressione lateribus arcuatis, ♀ deplanato, sternitis simplicibus, metasterno et sternitis punctulatis, dense brevissime luteo-brunnee pubescentibus (Tab. 1, fig. 9).

Dimensiones

Capitis:	mm.
Longitudo	0.28
Latitudo maxima	0.38
Latitudo basi	0.25
Prothoracis:	
Longitudo	0.61
Latitudo maxima	0.49
Latitudo antice	0.39
Elytrarum:	
Longitudo (sine pygidio)	0.94
Latitudo basi	0.38
Latitudo maxima	0.76
Longitudo pygidii	0.11
Longitudo oculorum	0.09
Articuli palporum praeultimi:	
Longitudo	0.18
Latitudo	0.06
Articuli palporum ultimi:	
Longitudo minus quam	0.01
Latitudo	0.01
Longitudo corporis	1.94

Dimensiones—Continued.

Articuli antennarum:	Long. mm.	Lat. mm.
I.	0.13	0.04
II.	0.06	0.04
III.	0.05	0.04
IV.	0.05	0.04
V.	0.05	0.05
VI.	0.05	0.05
VII.	0.05	0.06
VIII.	0.05	0.06
IX.	0.06	0.08
X.	0.09	0.10
XI.	0.16	0.11
Longitudo antennarum	0.80	

Under the old classification this species would belong to the subgenus *Scydmaenus*.

SCYDMAENUS PHILIPPINICUS sp. nov.

LUZON, Mount Banahao; Baker leg., 3 ex.

Castaneo-ruber, paulo minus nitidus quam praecaedens, dense punctulatus, dense, elytris longius griseo-lutee pubescens. Capite vix posticem attenuato, angulis posticis rotundatis, vertice medio sat late et profunde impresso. Palporum articulo praeultimo ovato, antennis robutis, basin prothoracis haud attingentibus, art. 3 ad 8 obconicis, nitidis, rare pubescentibus, clava 3-articulata, valida, opaca, dense breviter pubescente, art. 9 et 10 lateribus parum arcuatis, 11 breviter ovate-conico, acuminato. Prothorace parum, emarginate posticem, valde anticem rotundate attenuato, basi medio stria minuta longitudinali, basin ipsam haud, 0.25 (et minus) longitudinis prothoracis a basi attingente, ante basin foveis quattuor magnis profundis, mediis earum inter se distantibus. Elytris parum arcuate dilatatis, ovatis, impressione basali distincta, nec profunda, in ea fovea dorsali et humerali perspicua, humeris obtusatis, sutura basi utrinque elevata. Pedibus mediocribus, trochanteris posticis longe clavatis, tibiis incrassatis, pubescentibus, mediis et anticis apice extus acuminatis, tarsis vix dilatatis, metasterno convexo, medio ad coxas posticas 3-angulariter deplanato, sat dense punctulato et pubescente, sternitis simplicibus, punctulatis et pubescentibus (Tab. 1, fig. 11).

Dimensiones

Capitis:	mm.
Longitudo	0.33
Latitudo maxima	0.46
Latitudo basi	0.33

Dimensiones—Continued.

Prothoracis:	mm.
Longitudo	0.62
Latitudo maxima	0.54
Latitudo basi	0.41
Latitudo antice	0.28
Elytrarum:	
Longitudo (sine pygidio)	1.15
Latitudo basi	0.49
Latitudo maxima	0.89
Longitudo pygidii	0.09
Longitudo oculorum	0.08
Articuli palporum praeultimi:	
Longitudo	0.19
Latitudo	0.06
Articuli palporum ultimi:	
Longitudo minus quam	0.01
Latitudo minus quam	0.01
Longitudo corporis	2.19
Articuli antennarum:	Long. Lat.
I.	mm. mm.
	0.13 0.05
II.	0.08 0.04
III.	0.06 0.03
IV.	0.05 0.03
V.	0.05 0.03
VI.	0.05 0.04
VII.	0.05 0.04
VIII.	0.05 0.06
IX.	0.09 0.10
X.	0.09 0.12
XI.	0.18 0.13
Longitudo antennarum	0.88

The systematic position of this species is uncertain, although some of its characters (structure of head and thorax) suggest the old group *Scydmaenus* s. str. Other characters are different.

SCYDMAENUS LUZONICUS sp. nov.

LUZON, Laguna, Mount Maquiling; Baker leg., 15 ex. (♂♂ et ♀♀).

Clare castaneo-ruber, nitidus, basi prothoracis et elytris paulo obscurioribus, capite et prothorace fere glabris, sat longe rare crispe pubescentibus, elytris rare et grosse punctatis, longe rare luteo-grisee pubescentibus. Capite posticem attenuato, angulis posticis obtuse rotundatis, oculis minutis, articulo palporum praeultimo longe clavate-ovato, antennis basin prothoracis superantibus, art. 1 ad 5 fere cylindricis, 2 ad 5 parum lateribus arcuatis, 6, 7, et 8 lateribus valde arcuatis, clava 3-articulata, 9

et 10 parum arcuatis, vix obconicis, haud transversis, validis, articulo ultimo ovata-conico, acuminato, 1 ad 5 nitidis, parum pubescentibus, 6 ad 11 breviter pubescentibus, opacis. Prothorace valde anticem rotundate, posticem emarginate attenuato, loco latissimo in $\frac{2}{3}$ a basi sito rotundato, prothorace sat convexo, angulis posticis carinatis et impressis, ante basin 4 magnis foveis rotundis, earum internis sibi haud approximatis, spatio elevato disiunctis. Elytris ellipticis, sat, arcuate dilatatis et attenuatis, humeris validis, obtusatis, impressione basali distincta, haud profunda, posticem obsoleta, in ea fovea suturali et humerali conspicua, iis posticem elongatis, sutura utrinque basi elevata, apice elytrarum oblique abscisso, pygidio longo. Pedibus mediocribus, longis, tibiis haud multum incrassatis, trochanteris posticis longe clavatis, pedibus luteo-castaneis, breviter pubescentibus, tarsis validis, longis, apud δ anticis et mediis parum dilatatis. Metasterno φ convexo, medio deplanato, δ medio ad coxas posticas valde distantes 3-angulariter arcuatis marginibus plane impresso, margine postica metasterni recta. Metasterno et sternitis fere glabris, sat longe, rarius luteo-grisee pubescentibus, sternito 2 longissimo, sequentibus simplicibus (Tab. 1, fig. 12).

Dimensiones

Capitis:	mm.
Longitudo	0.26
Latitudo maxima	0.46
Latitudo basi	0.26
Prothoracis:	
Longitudo	0.48
Latitudo maxima	0.51
Latitudo antice	0.31
Elytrarum:	
Longitudo (sine pygidio)	1.16
Latitudo basi	0.48
Latitudo maxima	0.83
Longitudo pygidii	0.21
Longitudo oculorum	0.09
Articuli palporum praeultimi:	
Longitudo	0.15
Latitudo	0.06
Articuli palporum ultimi:	
Longitudo minus quam	0.01
Latitudo minus quam	0.01
Longitudo corporis	2.11

Dimensiones—Continued.

Articuli antennarum:	Long. mm.	Lat. mm.
I.	0.16	0.05
II.	0.06	0.04
III.	0.06	0.04
IV.	0.06	0.04
V.	0.08	0.04
VI.	0.05	0.04
VII.	0.04	0.05
VIII.	0.03	0.04
IX.	0.13	0.11
X.	0.11	0.11
XI.	0.16	0.11
Longitudo antennarum	0.94	

The formation of the antennæ, of the apex of the elytra and pygidium gives to this remarkable species an isolated position among the other species of the Philippines and the Indomalayan islands.

In the following key I have summarized the characters of the species described in this paper:

Genus *Cephennodes* Reitter.

α^1 . Long. 1.29 mm. Stria interhumerali 0.5 longitudinis elytrarum attingente. Antennis longis, 0.68 mm. *Cephennodes luzonicus* sp. nov.

α^2 . Long. 0.99 mm. Stria interhumerali $\frac{1}{2}$ longitudinis elytrarum attingente. Antennis brevibus, 0.49 mm. *Cephennodes bakeri* sp. nov.

Genus *Napochus* Reitter..... *Napochus bakeri* sp. nov.

Genus *Euconnus* C. G. Thomson..... *Euconnus bakerianus* sp. nov.

Genus *Scydmaenus* Latr. Characteristica ex parte communia: Articuli antennarum 7 et 8 seu 8 olim intus attenuati, trochanteri postici longi.

α^1 . Prothorace structura nulla. Long. 1.94 mm.

Scydmeanus bakeri sp. nov.

α^2 . Prothorace structura praesente.

b^1 . Prothorace basi foveis duabus. Long. 1.89 mm.

Scydmaenus bakerianus sp. nov.

b^2 . Prothorace basi foveis quattuor.

c^1 . Foveis internis distantibus, elytris dense rugose punctatis. Long. 2.02 mm. *Scydmaenus banahao* sp. nov.

c^2 . Foveis internis maxime distantibus, elytris microscopiter punctulatis. Long. 1.94 mm. *Scydmaenus maquilingensis* sp. nov.

c^3 . Foveis internis distantibus, elytris microscopiter punctulatis. Long. 2.32 mm. *Scydmaenus sibuyani* sp. nov.

c^4 . Foveis internis elevato spatio disiunctis, elytris rare et grosse punctatis. Long. 2.11 mm. *Scydmaenus luzonicus* sp. nov.

b^3 . Prothorace foveis basi duabus, ante basin quattuor. Long. 2.12 ad 2.20 mm. *Scydmaenus tangcolan* sp. nov.

b^4 . Prothorace basi foveis quattuor, basi medio stria brevi. Long. 2.19 mm. *Scydmaenus philippinicus* sp. nov.

Table 1 indicates the measurements of the parts of the corpus of the individual species, and these figures form the basis for the graph shown as Plate 1. It may be necessary to control by further measurements whether the above figures, especially the last one, are permanent for one group of species of one genus, and for species of one territory.

PRAGUE, December, 1927.

TABLE 1.—Relation among the measurements of parts of the corpus of Philippine species of *Scydmaenidæ*.

Species.	Head.	Prothorax.	Elytra.	Corpus.	
<i>Cephennodes luzonicus</i>	0.36	0.57	1.31	2.05	
<i>Cephennodes bakeri</i>	0.27	0.71	1.09	1.87	
<i>Napochus bakeri</i>	0.66	0.69	1.32	2.15	
<i>Euconnus bakerianus</i>	0.79	1.19	1.18	2.22	
<i>Scydmaenus bakerianus</i>	0.80	1.13	1.63	2.86	
<i>Scydmaenus bakeri</i>	0.87	1.12	1.75	2.93	
<i>Scydmaenus banahao</i>	0.63	1.14	1.58	2.73	
<i>Scydmaenus tangleolan</i>	0.75	0.89	1.59	2.65	
<i>Scydmaenus sibuyani</i>	0.86	1.13	1.53	2.60	
<i>Scydmaenus maquilingsensis</i>	0.73	1.24	1.39	2.55	
<i>Scydmaenus philippinicus</i>	0.71	1.15	1.39	2.46	
<i>Scydmaenus luzonicus</i>	0.56	0.94	1.65	2.54	
Genus	Head.	Prothorax.	Elytra.	Corpus.	Average number.
<i>Cephennodes</i>	0.31	0.64	1.20	1.96	1.027
<i>Napochus</i>	0.66	0.69	1.32	2.15	1.180
<i>Euconnus</i>	0.79	1.19	1.18	2.22	1.345
<i>Scydmaeni philippinici</i> (8 species).....	0.73	1.09	1.56	2.66	1.510
<i>Scydmaeni sumatrenses</i> (8 species).....	0.78	1.15	1.58	2.82	1.582

ILLUSTRATIONS

[The illustrations are taken with the Abbé drawing apparatus and the Steindorfer microscope, ocular 8, objective 8.]

PLATE 1

- FIG. 1. *Cephennodes luzonicus* sp. nov., male.
2. *Cephennodes bakeri* sp. nov.
3. *Napochus bakeri* sp. nov., female.
4. *Euconnus bakerianus* sp. nov., male.
5. *Scydmaenus bakerianus* sp. nov., male.
6. *Scydmaenus bakeri* sp. nov., female.
7. *Scydmaenus banahao* sp. nov., male.
8. *Scydmaenus tangcolan* sp. nov., male.
9. *Scydmaenus maquilingsis* sp. nov., male.
10. *Scydmaenus sibuyani* sp. nov., male.
11. *Scydmaenus philippinicus* sp. nov., male.
12. *Scydmaenus luzonicus* sp. nov., male.

PLATE 2

A graphic indication of the relation between I, length and breadth of head; II, prothorax; III, elytra; and IV, corpus of species of Philippine Scydmaenidae. These relations are shown by points joined by lines. On the axis X is the relation (shield, head, etc.) on the axis Y the size of the relation number. With the individual species there is considerable homogeneity, and lack of comparison for *Euconnus* and *Napochus*, due to these being represented by one species only.

- A. *Cephennodes luzonicus* sp. nov.
B. *Cephennodes bakeri* sp. nov.
C. *Napochus bakeri* sp. nov.
D. *Euconnus bakerianus* sp. nov.
E. *Scydmaenus bakerianus* sp. nov.
F. *Scydmaenus bakeri* sp. nov.
G. *Scydmaenus banahao* sp. nov.
H. *Scydmaenus tangcolan* sp. nov.
I. *Scydmaenus sibuyani* sp. nov.
K. *Scydmaenus maquilingsis* sp. nov.
L. *Scydmaenus philippinicus* sp. nov.
M. *Scydmaenus luzonicus* sp. nov.

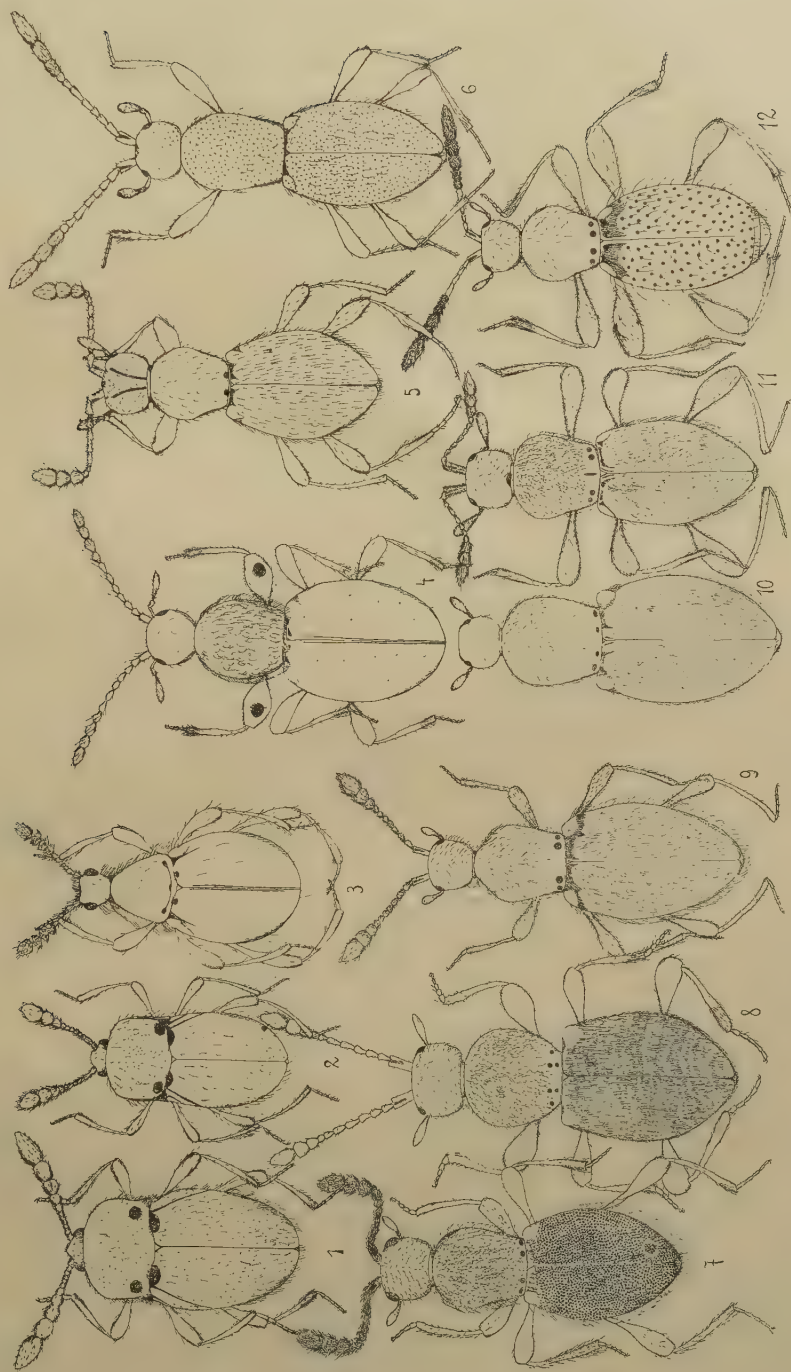


PLATE 1.



THEREVIDEN (DIPTERA) VON DEN PHILIPPINEN AUS JAPAN UND FORMOSA

Von O. KRÖBER
Hamburg, Deutschland

EINE TAFEL

Eine kleine Thereviden Ausbeute, die mir kürzlich Herr C. F. Baker zur Determination sandte, veranlasst mich die Fauna dieser drei, wie es scheint recht isoliert liegenden Gebiete zusammenfassend zu veröffentlichen. Drei Arten von den Philippinen, zwei von Japan, und fünf von Formosa liegen bisher vor. Die ersteren weisen entschieden auf die australische Fauna hin, die japanischen auf die palaearktische, die letzteren auf die orientalische.

PSILOCEPHALA LATERALIS Eschscholtz. Tafel 1, Fig. 1.

Psilocephala lateralis ESCHSCHOLTZ, Entom. 1 (1882) 112.

Erkennbar an dem ganz schwarzen vierten Tergit, worauf meines Wissens zum ersten Mal von Osten-Sacken hingewiesen wurde.¹ Die zweite Spezies, die dort erwähnt wird, liegt mir auch vor, scheint neu zu sein, da keine der vorliegenden Beschreibungen der orientalisches-australischen Region darauf passt. Bezzi hat sie als *albina* Wied. aufgefasst was mit der Type nicht stimmt, es sei denn dass diese vollkommen denudiert ist und daher das Erkennen der Art unmöglich macht. Ich nenne sie dem Sammler zu Ehren. *Psilocephala lateralis* ist aus einem grossen Teil der australischen Inselwelt bekannt geworden, auch schon früher von Manila erwähnt worden. ♂, Länge, 9.5 bis 11; Fühler, 1.5 bis 1.6; Flügellänge, 8 bis 9.5; Flügelbreite, 3 mm. Tadellos erhalten. Augen haarfein getrennt. Ocellenhöcker weissgrau mit drei roten Ocellen. Aeusserstes Stirndreieck mit schwarzen Reflexen. Erstes Fühlerglied grau, silberweiss tomentiert, lang schwarz beborstet; zweites und drittes bräunlich; zweites kugelig, borstig; drittes lang kegelig, mit wenigen Borsten im untern Teil und im Spitzenteil deutlich und dicht fein kurz behaart. Endgriffel deutlich zweigliedrig mit feiner Endborste. Taster mit ausserordentlich langer weisser

¹ Berlin Ent. Zeitschr. 26 (1882) 113.

Behaarung, die bei flüchtiger Betrachtung ein behaartes Untergesicht vortäuschen. Behaarung fast am ganzen Körper schneeweiss. Thorax mit einer rein zimtbraunen Längsstrieme, die sich nach vorn verschmälert und fein weisslich eingefasst ist. Schildchen weissgrau mit schwärzlichem Basalfleck; vier Randborsten. Schüppchen weisshyalin. Schwinger schwarzbraun. Beine schwarzbraun, Schenkel fast schwarz, glänzend silberweiss behaart. Borsten und Haftläppchen schwarz. Flügel absolut hyalin. Adern sehr zart. Vierte Hinterrandzelle geschlossen und kurz gestielt. Randmal gross, schwarzbraun. Die Längsadern können an der Spitze leicht gebräunt sein. Hinterleib silberweiss und tief schwarz. Erster Ring schwarz, durch Toment grau, mit langer weisser Behaarung. Zweiter und dritter am Vorderrand fast bis zur Hälfte rein schwarz, parallelrandig begrenzt, in der Mitte ein klein wenig dreieckig vorgezogen. Vierter Ring ganz schwarz. Zweiter bis sechster mit feinem, weissgelbem, seidigem Saum, der nur in Seitenansicht sichtbar wird. Fünfter bis siebenter silberglänzend, seitlich lang, dicht, auffällig, weiss und gelbweiss wollig behaart, was um so auffälliger wirkt weil der vierte Ring und die Genitalien vollkommen schwarz behaart sind. Die schwarzen Querbinden sind auch schwarz behaart. Bauch schwarz. Erstes bis viertes Sternit mit grauem Schein; zweites bis viertes mit weissgelbem Saum. Analsegment schwarz mit zwei schwarzen Zangen und zwei mittleren rötlich schimmernden Griffeln. Auch von unten erscheinen alle Anhänge rötlich. Die letzten Sternite erscheinen manchmal wie eine schwarze Bürste. Die schneeweissen Haarsäume des fünften bis siebenten Tergits scheinen sehr hinfällig zu sein. Die Genitalien sind manchmal fast rostgelb. Im allgemeinen ist der Silberglanz sehr stark, bläulich. ♂, liegen mir vor von Sibuyan, Polillo (leg. C. F. Baker), Neu Britannia, Kei-Inseln, Neu Guinea, Friedrich Wilhelm Hafen, Berliner Hafen, Sattelberg am Huongolf, Triana an der Astrolabe Bay. Mioko, Duke of York; Salomon Archipel, Shortlands Inseln. Dies letzte ♂ misst nur 7 mm., offenbar frisch geschlüpft, mit braunen Beinen.

♀, Untergesicht weisslich bestäubt. Stirn oberhalb der Fühler hellgrau. Die obere Partie trägt zwei matte schwarze Längsstriemen, die nach unten divergieren und durchaus kurz und dicht schwarz behaart sind. Kopf sonst wie beim ♂. Der untere Teil der Stirn ist schwarzbraun behaart. Thorax im Grunde schwarzbraun, glänzend, mit zwei silberweissen Längsstriemen, die bis zum Schildchen durchgehen. Schildchen sil-

bergrau mit schwarzem Mittelfleck. Hinterleib glänzend schwarz. Zweiter und dritter Ring hinten mit breiter grauer Binde, die sich seitlich erweitert und in der Mitte mehr oder weniger verdunkelt ist. Vierter Ring ganz schwarzbraun, fünfter und sechster ganz grau, siebenter in der Mitte schwarz, an den Seiten grau. Behaarung auf den ersten Ringen weiss, auf den letzten schwarz. Bauch schwarz, wenig glänzend. Zweites bis viertes Sternit mit gelblichem Saum. Fünftes bis siebentes Bürstenartig schwarz behaart. Beine schwarz, Mittleschienen an der Basis mehr oder weniger gelbbraun. Schenkel weiss behaart. Flügel blass bräunlich tingiert, mit ganz unscharfen aber breiten Säumen der Adern. Randmal schwarzbraun. Vierte Hinterrandzelle geschlossen. Neu Britannia, Manila, Kei Inseln, Friedrich Wilhelm Hafen, Mioko, Duke of York.

PSILOCEPHALA BAKERI sp. nov.

♂. Länge, 8 bis 10; Fühler, 1.3; Flügellänge, 8 bis 8.4; Flügelparte, 2.5 bis 3 mm.

Gleicht in allem *P. lateralis*, aber der Hinterleib ist ganz anders. Augen haarfein getrennt. Rüssel Unterseits der Länge nach bräunlich gelb. Endgriffel scheinbar eingliedrig, da das sehr kleine linsenförmige Grundglied nicht in jeder Lage erkennbar ist. Das dritte Glied ist gleichfalls dicht kurz anliegend weissgelb behaart. Das erste Glied ist weniger stark beborstet als bei *lateralis*. Hinterleib äusserst dicht weiss behaart. Zweiter bis vierter Ring mit schmaler, glänzend schwarzer Vorderrandbinde; fünfter bis sechster am Vorderrand kaum etwas dunkler. In tadellosen Exemplaren ist die Behaarung so dicht und bläulich silberglänzend, dass von der Grundfarbe ausser den schwarzen Binden nichts zu erkennen ist. Zweites und drittes Sternit mit schwarzer Binde; viertes silberweiss; fünftes bis siebentes schwarz. Analsegment weiss bestäubt, sonst ähnlich gebaut wie bei *lateralis*. Die Klappen scheinen am Grunde breiter verbunden, die Griffel sind oben silberweiss.

Mindanao, Kolambugan, Davao, Dapitan. Leg. C. F. Baker.

PSILOCEPHALA sp.

♂. Sehr schlecht erhalten, feucht, voll Schimmel, die Augen grösstenteils zerfressen. Sie stiessen vollkommen zusammen. Erstes Fühlerglied schwarzgrau, zweites und drittes rotbraun. Stirndreieck und Untergesicht silberweiss. Taster und Rüssel schwarz (?), weiss behaart. Thorax und Hinterleib schwarz, mit Resten weisser Behaarung. Schwinger rotgelb. Schenkel

schwarz. Schienen und Tarsen hell gelbbraun. Flügel hyalin; Adern sehr, zart, gelblich. Vierte Hinterrandzelle geschlossen und gestielt. Stigma gelblich. Zweites und drittes Tergit mit gelblichem Saum.

Philippinen.

Aus Formosa sind die ersten Thereviden durch die Sammel-tätigkeit Sauters bekannt geworden, zwei Gattungen mit fünf Arten, die aber die japanische Fauna recht nett ergänzen und deren Beschreibungen ich hier folgen lassen will, da dieselben ziemlich zersteut sind.

PHYCUS KERTESZI Kröber.

Phycus kerteszi KRÖBER, Deutsche Entom. Zeitschr. (1912) 4.

♂, glänzend schwarz, wie lackiert; ganz kurz silberweiss behaart und tomentiert. Stirn oberhalb der Fühler schwarz, etwas vorgewölbt, der Rest silberweiss, gleich dem Unter-ge-sicht. Fühler rein schwarz. Hinterkopf glänzend schwarz, seidig, am Rand weiss; Borsten schwarz. Thorax glänzend schwarz mit breiter, matter, weissgrauer Mittelstrieme. Schild-chen glänzend schwarz, ebenso die Brustseiten, die Silberschim-mer tragen. Hinterleib ganz glänzend schwarz; zweiter und dritter Ring mit seidigem Saum. Behaarung äusserst spärlich, auf den ersten Ringen weiss, auf den letzten schwarz. Beine durchaus glänzend schwarz, nur die Knie mehr oder weniger gelbbraun. Flügel absolut hyalin. Die ganze Spitze von der Mundung der zweiten Längsader an intensiv rauchgrau. Vierte Hinterrandzelle geschlossen. Länge, 9 bis 9.5 mm.

♀, gleicht dem ♂ bis auf die Geschlechtsmerkmale vollkom-men.

Formosa. Type, Budapest.

Genus PSILOCEPHALA Zett

Bisher liegen vier Arten vor, die sich folgendermassen un-terscheiden lassen:

- | | |
|---|----------------------------|
| ♀, 1. Stirn mit glänzend schwarzer Schwiele | <i>P. sauteri</i> Kröber. |
| Stirn ohne glänzende Schwiele | 2. |
| 2. Stirn mit dunkler Querbinde | <i>P. frontata</i> Kröber. |
| Stirn und Scheitel glanzlos schwarz | <i>P. obscura</i> Kröber. |
| ♂, 1. Augen vollkommen zusammenstossend. Im äussersten Stirndreieck
liegen schwarze Flecke | <i>P. frontata</i> Kröber. |
| Augen haarfein getrennt | 2. |
| 2. Thorax mit brauner Mittelstrieme | <i>P. sauteri</i> Kröber. |
| Thorax mit zwei weissen Linien | <i>P. argentea</i> Kröber. |

PSILOCEPHALA ARGENTEA Kröber.

Psilocephala argentea KRÖBER, Deutsche Entom. Zeitschr. (1912) 128.

♂. Sehr ähnlich *Thereva annulata* Fabricius. Durchaus schneeweiss behaart, nur alle Seten schwarz. Kopf ganz schneeweiss tomentiert. Fühler schwarz. Augen eigentümlich metallisch grün. Borstenkranz am hintern Augenrand schwarz, sehr zart. Thorax silbergrau tomentiert mit zwei weisslichen Längslinien. Schwinger weisslichgelb, Basis des Knöpfchens schwärzlich. Das zweite Tergit scheint unter der dichten Behaarung einen weissen Saum zu haben. Bauch seidig grau. Zweites bis fünftes Sternit mit hellem Saum. Schenkel schwarz, dicht schneeweiss behaart. Schienen und Tarsen hell gelbbraun, die Spitzen verdunkelt. Flügel absolut hyalin. Randmal blassgelblich. Vierte Hinterrandzelle geschlossen. Länge, 10 mm.

Formosa, Banshoryo, Tainan, V-VII. Type, Budapest.

PSILOCEPHALA SAUTERI Kröber.

Psilocephala sauteri KRÖBER, Deutsche Entom. Zeitschr. (1912) 135.

♂, Kopf auffallend gross. Fazetten in den obern zwei Dritteln bedeutend grösser als im untern. Stirn und Untergesicht schneeweiss, glänzend. Fühler schwarz, schwarz beborstet. Hinterkopf schneeweiss, schwarz beborstet. Borstenkranz äusserst kurz. Thorax hellgrau mit hellbrauner Mittelstrieme, die wieder durch eine dunkelbraune Linie getrennt ist, und von zwei weisslichen, ziemlich scharf begrenzten Linien begleitet wird. Behaarung am ganzen Körper schneeweiss. Alle Seten schwarz. Zweites Tergit oder zweites bis fünftes mit seidigem Saum; zweites bis sechstes seitlich mit kleinen schwarzglänzenden Fleck. Bauch im Grunde schwarz, silbergrau schimmernd. Brustseiten silbergrau. Schwinger schwarz. Schenkel schwarz. Schienen und Tarsen dunkelbraun, die Spitzen verdunkelt. Flügel schwach bräunlich tingiert. Randmal hellbraun. Vierte Hinterrandzelle geschlossen. Augen leuchtend goldgrün. Länge, 6.5 bis 9.5 mm.

Formosa, Takao, 24.6 bis 7.7.

♀, Stirn oben und Scheitel glänzend schwarz, unten scharf abgeschnitten. In der Mitte ist unten ein kleines Dreieck ausgeschnitten, das gleich dem Untergesicht schneeweiss ist. Fühler schwarz grau bestäubt, schwarz beborstet. Thorax im Grunde schwarzbraun mit zwei weiss schimmernden, scharf begrenzten Längslinien. Behaarung äusserst sparsam, weisslich.

Schildchen grau mit braunem Mittelfleck. Brustseiten silbergrau, sparsam weiss behaart. Hinterleib schwarz, glänzend. Erster Ring ganz oder seitlich grau pubescent, weissgrau behaart. Zweiter und dritter Ring mit silberweisser Tomentbinde, die seitlich etwas erweitert ist. Vierter Ring ganz schwarz, mit kleinem, dreieckigen silberweissen Seitenfleck. Fünfter und sechster fast ganz silberweiss, mit schwärzlicher Mittelstrieme. Siebenter und achter glänzend schwarz. Behaarung auf den ersten Ringen äusserst sparsam und kurz, weisslich; auf den letzten beiderseits kurz abstehend schwarz. Bauch schwarz, kaum glänzend, mit weisslichgrauen Tomentbinden auf den ersten Ringen. Die letzten Ringe ganz schwarz. Schwinger schwärzlich mit hellem Stiel. Beine schwarzbraun; Basis der Schienen mehr oder weniger hellbraun. Flügel leicht braun tingiert. Randmal ziemlich scharf begrenzt, schwarzbraun. Vierte Hinterrandzelle geschlossen und kurz gestielt. Länge, 9 bis 11 mm.

Abnormes Geäder kommt vor; überzählige Aderstücke; vierte Randzelle in beiden Flügeln verschieden, selbst offen.

Formosa, Anping, Kankau, Banshoryo, V. bis VII.

Type, ♂, ♀, Budapest.

PSILOCEPHALA FRONTATA Kröber, ♂, ♀.

Psilocephala frontata KRÖBER, Deutsche Entom. Zeitschr. (1912) 123; Entom. Mitt. 2 (1913) 276.

♂, sehr ähnlich *P. sauteri*, aber robuster. Kopf nicht auffallend gross. Augen zuweilen leuchtend grün, die obere zwei Drittel nicht auffallend grösser fazettiert. Stirndreieck silberweiss, aber im äussersten Winkel mit zwei schwarzen Strichen oder ganz schwarz. Untergesicht silberweiss. Rüssel und Taster weissgrau, letztere lang schneeweiss behaart. Hinterkopf hell, weissgrau, zart weiss behaart. Borstenkranz schwarz. Thorax weissgrau mit breiter brauner Strieme, die durch weisse Linien eingefasst ist. Behaarung äusserst zart, abstehend schwarz und anliegend weiss. Brustseiten silbergrau, weiss behaart. Schildchen weissgrau mit brauner Mittellinie. Schwinger schwarz, Knöpfchenspitze weiss. Hinterleib durchaus weissgrau mit wundervollen Metallglanz. Zweiter bis fünfter Ring mit weissglänzendem Saum. Behaarung rein weiss. Bauch schwarzgrau. Zweites bis fünftes Sternit mit weissem Saum. Schenkel schwarz, Schienen gelbbraun, die äusserste Spitze schwarz. Tarsen schwarz, Basis der Metatarsen mehr oder weniger dunkel gelbbraun. Flügel fast hyalin, kaum et-

was bräunlich tingiert. Randmal deutlich. Vierte Hinterrandzelle geschlossen, selten offen. Adern stark. Länge, 8.5 bis 12 mm.

Formosa, Tainan, Kankau, Banshoryo.

♀, Untergesicht und Stirn oberhalb der Fühler seidig weiss, der Rest matt braun tomentiert. Die Grenze beider Farben bildet ein sammetschwarzes Band. Behaarung der Stirn schwarz, kurz, zerstreut. Fühler schwarzbraun, zweites Glied und Basis des dritten rötlich erscheinend. Hinterkopf schiefergrau, schwarz, beborstet, schneeweiss behaart. Borstenkranz schwarz. Thorax matt gelbbraun mit dunkelbrauner Längsstrieme, die durch zwei unscharfe helle Striemen eingesäumt ist. Schildchen gleich dem Thorax; Mitte dunkelbraun. Brustseiten weisslichgrau, spärlich weiss behaart. Schwinger schwärzlich, Stielbasis und Knöpfchenspitze weisslichgelb. Hinterleib schwarzbraun, etwas glänzend. Vom zweiten Ring an mit weisslichgrauen, dreieckigen Tomentseitenflecken. Zweiter und dritter Ring mit seidigem Saum. Behaarung äusserst spärlich, weiss. Fünfter bis achter Ring beiderseits kurz abstehend schwarz behaart. Bauch im Grunde schwarz, matt, mit grauen Schimmer. Erstes bis drittes Sternit spärlich weiss behaart. Schenkel grau tomentiert, in Grunde schwarz, äusserst sparsam weiss behaart. Schienen und Tarsen hell gelbbraun mit dunklen Spitzen. Borsten schwarz. Flügel bräunlich tingiert, auffallend lang, den Hinterleib stark überragend. Randmal kaum etwas dunkler. Vierte Hinterrandzelle geschlossen. Länge, 8.5 bis 12 mm.

Formosa, Kankau (Koshun), Tainan, Banshoryo (Shisha), Anping, 5.6.

Type, ♂, Dahlem; ♀, Budapest.

PSILOCEPHALA OBSCURA Kröber, ♀.

Psilocephala obscura KRÖBER, Suppl. Entom. 1 (1912) 25.

Mässig erhalten, weil feucht gewesen! Kopf ziemlich gross. Augen mit schön blaugrünem Schein. Stirn schmal, glänzend schwarz, ohne Schwiele. Untergesicht und Partie neben den Fühlern silberweiss glänzend. Fühler sehr schlank; drittes Glied mit auffallend lang zugespitztem Griffel. Rüssel weiss behaart. Hinterkopf grauschwarz, ganz wenig glänzend. Borstenkranz schwarz. Behaarung weiss. Rückenschild und Hinterleib tiefschwarz, glanzlos (ob in tadellosen Exemplaren auch?), mit dichter fast weisser Behaarung. Zweiter Ring mit

Spuren eines weiss seidigen Saumes. Die weisse Behaarung bildet am zweiten bis vierten Ring einen dreieckigen Seitenfleck. Fünfter bis achter Ring kurz abstehend schwarz behaart. Bauch schlicht schwarz, ohne helle Säume, weisslich behaart. Schwinger schwarzbraun, Knöpfchenspitze gelblich. Hüften und Schenkel schwarz, durch anliegende gelbliche Behaarung grau erscheinend. Schienen hell rotgelb, die äusserste Spitze tiefschwarz. Tarsen schwarz. Basis der Metatarsen mehr oder weniger gelbbraun. Flügel ganz zart gelblich tingiert. Randmal gross, gelbbraun. Adern kräftig, braun. Vierte Hinterandzelle ganz kurz gestielt. Länge, 12 mm.

Formosa, Anping, V. Type, ♀, Dahlem.

Aus Japan selber sind bisher nur zwei Thereviden bekannt geworden, von denen eine typisch palaearktisch ist: *Thereva subfasciata* Schummel, von der mir ein ♀ vorliegt; die zweite Art ist *Tabuda albata* Cogn., als *Psilocephala* beschrieben. Sonst finden eine ganze Anzahl palaearktischer Formen ihre Verbreitungsgrenze erst am Amur, keine weitere aber scheint weiter nach Osten zu reichen.

THEREVA SUBFASCIATA Schummel, ♂, ♀.

♂, goldgelb bis goldbraun behaart. Schenkel schwarz, Bauch schwarz. Flügel hyalin ohne jede Fleckung. Hinterleib ohne jede Schwarzfleckung, in Grunde graugrün, in gut erhaltenen Tieren gelbbraun mit grünen Aufzug. Zuweilen mit einer aus schwarzen Haaren bestehenden Mittelstrieme, stets mit schwarzen Haaren an den Seiten der Einschnitte, besonders am ersten Tergit. Denudierte Exemplare mit vier weissgelben Säumen. Stirndreieck goldgelb.

♀, Hinterleib durchaus goldgelb anliegend behaart, ohne schwarze Binden; nur das achte Tergit glänzend schwarz. Länge, ♂, ♀, 9 bis 12 mm.

Type, ♂, Wien; ♀, Berlin.

Europa, Japan.

TABUDA ALBATA Cogn., ♂, ♀. Fig. 3.

Gleicht durchaus unserer *T. anilis* Fabricius, ist aber viel kräftiger in Colorit, das erste Fühlerglied ist minder geschwollen, Stirnbehaarung oberhalb der Fühler weiss, Zügel neben den Fühlern braun; Thorax mit vier braunen Striemen, Schienenspitzen schwarz.

♂, Länge, 8.4 bis 8.8; Fühler, 1.2; Flügellänge, 6.7; Flügelbreite, 2.3 bis 2.5 mm.

♀, Länge, 8.6 bis 9.8; Fühler, 1 bis 1.2; Flügellänge, 7.2 bis 8.6; Flügelbreite, 2.2 bis 2.9 mm.

Alle Exemplare von Kiushiu, Japan.

♂, Augen linienfein getrennt. Ocellenhöcker vorgequollen, gelbbraunlich tomentiert mit drei rotbraunen Ocellen. Stirn gelbseidig, mit weissgelber, seidiger Behaarung. Fühler gelbbraun tomentiert, die Basalglieder stossen zusammen. Weniger beborstet als bei *anilis* eigentlich nur an der Spitze; am zweiten Tergit sind die schwarzen Borsten länger als das erste Glied. Zweites Fühlerglied kugelig, das dritte länger als das erste, schlank, mit eingliedrigem kurzem Endgriffel, der eine zentrale Borste trägt. Zwischen Fühler und Auge liegt ein gelbbrauner deutlicher Zügel, der weit mehr auffällt als bei *T. anilis*. Taster fadlich, gelb, lang weiss behaart. Untergesicht nackt. Kopf unten weissgrau, weiss behaart, oben der Hinterkopf weiss behaart, schwarz beborstet. Bei *T. anilis* ist der Borstenkranz bedeutend länger und stärker. Thorax mit vier dunkelbraunen Striemen (bei *anilis* drei). Behaarung zart anliegend, weisslich, seidig. Seten schwarz, auch die vier am Schildchen. Brustseiten schwarz, gelbgrau tomentiert. Hüften, Vorder- und Hinterschenkel schwarz mit gelbbrauner spitze. Mittelschenkel hell gelbbraun; an der Basis etwas verdunkelt. Hüften weiss behaart, and der Spitze einzelne starke schwarze Borsten. Schenkel gelbweiss glänzend tomentiert, weiss behaart, schwarz beborstet. Schienen gelbbraun mit schwarzen Spitzen und Dornen. Tarsen bräunlich, die Basis der Metatarsen gelbbraun (bei *anilis* sind die Schienen ganz gelb). Schüppchen gelb, Schwinger schwarzbraun mit gelben Stiel (bei *anilis* weissgelb). Flügel weisslichbraun tingiert, mit sehr starker brauner Aderung, besonders die Queradern. Stigma braun. Vierte Hinterrandzelle weit offen (*anilis* hat sehr blass tingierte Flügel mit sehr zarten gelblichen zweiten Tergit, bräunlichen Adern, von denen die Queradern durch Stärke und eventuell Säumung auffallen; das Stigma ist bleich). Hinterleib im Grunde schwarz, mit silberweissem, seidig metallischem, glänzendem Toment. Zweiter und dritter Ring mit feinem gelbem Saum. Bauch silbergrau, zweites bis sechstes Sternit mit weissgelbem Saum. Genitalien rötlichgelb; die obere Schuppe schwarzgrau, die zwei langen seitlichen Griffel wie bei *anilis*. Behaarung dieser Teile rötlich und weissgelb.

♀, Stirn vollkommen flach, seidig gelbbraun, kurz schwarz behaart. Ocellenhöcker kaum markiert mit drei Ocellen. Un-

terhalb liegt eine kleine Querwulst, dann folgt eine flache Ausbuchtung. Partie oberhalb der Fühler weiss seidig, weiss behaart. An der Grenze beider Farben liegt jederseits ein kleiner hellbrauner Sammetfleck am Auge. Alles andere wie beim ♂, nur die Behaarung spärlicher, zarter, kürzer, der Zügel blasser. Hinterkopf unten weisslich, oben bleich gelbbraun; kurz spärlich weiss behaart, kurz schwarz beborstet (*T. anilis* hat keine Stirnwulst, keine weisse Stirnbehaarung. Zügel weniger auffällig, Behaarung und Behaarung viel stärker und dichter). Thorax zimtbraun mit vier dunkelbraunen Striemen. Behaarung spärlich, gelblich; Borsten schwarz. Schildchen gleich dem Thorax, mit dunklerer Mitte. Brustseiten und Hüften weissgrau, weiss behaart. Beine hell gelbbraun, schwarzborstig. Spitzen der Schienen und Tarsen schwärzlich. Hüften und Schenkel weiss behaart (bei *anilis* Beine ganz gelb). Hinterleib olivebraun, fast glanzlos; erster und zweiter Ring ganz grautomentiert, sonst Hinterrand und Seitendreiecke. Zweiter Ring mit weiss seidigem Saum. Bauch silbergrau, zweites bis fünftes Sternit mit weissgelben Saum. Genitalien glänzend braunrot oder schwarz mit rotbraunem Borstenkranz. Alles andere wie beim ♂.

ILLUSTRATIONEN

TAFEL 1

- FIG. 1. *Psilocephala lateralis* Eschscholtz, ♂; *a*, Fühler von oben; *b*, Genitalien von oben.
2. *Psilocephala bakeri* sp. nov., ♂; *a*, Fühler von oben; *b*, Genitalien von oben.
3. *Tabuda albata* Cogn., ♂; *a*, Fühler von oben; *b*, Analsegment von der Seite.

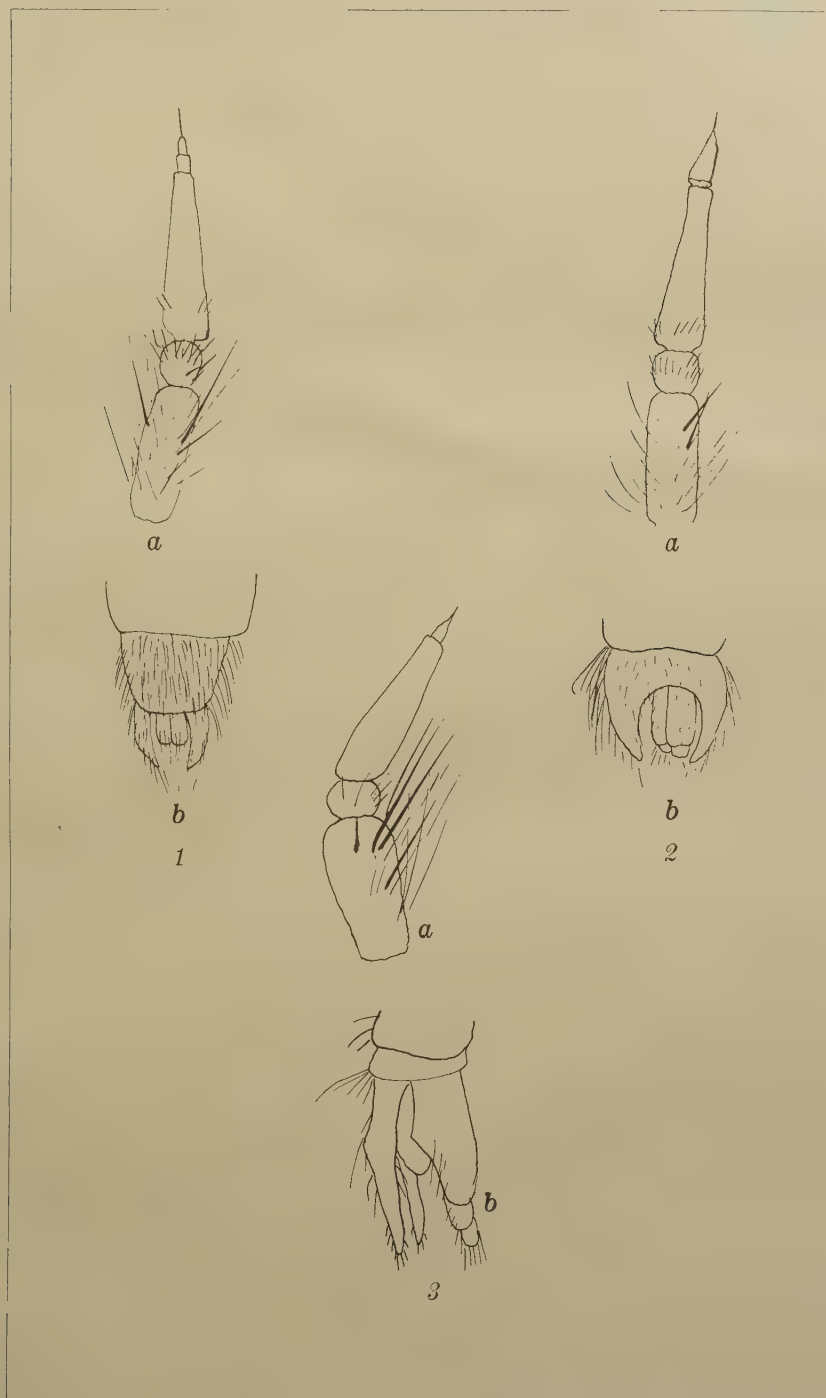


PLATE 1.

DIE STAPHYLINIDEN DER PHILIPPINEN

25. BEITRAG ZUR INDO-MALAYISCHEN STAPHYLINIDEN-FAUNA

Von MAX BERNHAUER

Öff. Notar in Horn, Nied. Oesterreich

Uebersicht ueber die Genera der Subtribus *Lispini*

1. Vorderhüften aneinander stehend, Vorderbrust rückwärts stumpfwinkelig abgeschnitten 2.
 Vorderhüften durch einen schmalen langen Fortsatz der Vorderbrust getrennt 3.
2. Kopf hinter den Augen nicht schmaler, ohne Halsbildung.
Paralispinus Bernhauer.
 Kopf hinter den Augen schmaler, halsförmig abgesetzt.
Ischiopsaurus g. nov.
3. Vorder- und Mittelschienen gegen die Spitze zu mit kurzen, dicken Dornen besetzt..... *Pseudolispinodes* Bernhauer.
 Vorder- und Mittelschienen ohne solche Dorne..... 4.
4. Körper in der Mitte erweitert, Zunge mit zwei dornförmigen Lappen.
Holopus Motschulsky.
 Körper in der Mitte nicht oder kaum erweitert, Zunge mit drei dornförmigen Lappen..... *Lispinus* Erichson.

Genus ISCHIOPSAURUS novum

Diese Gattung ist habituell der Gattung *Lispinus* Erichson sehr ähnlich, ist jedoch sofort durch die von einander nicht getrennten Vorderhüften zu trennen.

Körper gestreckt, wenig gewölbt, gleichbreit. Kopf viel schmaler als der Halsschild, hinten halsförmig abgeschnürt, mit seitlich stark vorstehenden Augen. Fühler gegen die Spitze kaum oder nur mässig, niemals keulig verdickt. Kiefer kurz, dick, die eine mit zwei kleinen Zähnchen. An den Kiefertastern ist wie bei *Lispinus* das vorletzte Glied sehr kurz, das letzte sehr gestreckt, mehr als dreimal so lang als das vorletzte. Auch die Kieferladen und die Lippentaster und die Zungenbildung mit den Paraglossen sind von *Lispinus* nicht wesentlich verschieden, insbesondere hat die Zunge die charakteristischen drei dornförmigen Lappen, von denen die zwei seitlichen schmaler als der mittlere sind. Das Kinn ist trapezförmig, nach vorn stark verengt. Halsschild herzförmig, vor den Hinterecken ausgeschweift. Flügeldecken sehr langgestreckt. Hinterleib ungeran-

det, seitlich ohne deutliche Schrägstriche. Tarsen fünfgliedrig, Schienen unbedornt bis auf die an der Spitze befindlichen.

Die Beschreibung ist nach der als *Lispinus* beschriebenen Art *colossus* Bernhauer von Madagaskar entworfen, welche schon durch die enorme Grösse von den beiden untenbeschriebenen Indo-malayischen Arten stark abweicht.

ISCHIOPSAURUS BOETTCHERI sp. nov.

Pechschwarz, glänzend, ziemlich flach, die Taster und Beine rostrot.

Kopf deutlich schmaler als der Halsschild, ohne Eindrücke, mässig stark und mässig weitläufig punktiert. Fühler eigenartig geformt, das zweite Glied kurz, quer, das dritte viel länger, jedoch nicht oblong, ungefähr so lang als breit, das vierte und fünfte gleichgebildet, knopfförmig, etwas breiter als lang, die folgenden bis zum zehnten verkehrt trapezförmig, das sechste bis achte Glied an Länge abnehmend, schwach quer, die folgenden an Länge zunehmend, und an Breite abnehmend, das zehnte nur wenig breiter als lang, das Endglied schmaler, wenig länger als das zehnte. Halsschild etwas schmaler als die Flügeldecken, wenig breiter als lang, vorn parallelseitig, nach rückwärts deutlich ausgeschweift verengt, vor den scharf rechtwinkeligen Hinterecken mit einem tiefen Eindruck, mit sehr schmaler, undeutlich gefurchten Mittellinie, stärker und weniger weitläufig als der Kopf, etwas ungleichmässig, gegen die Seiten feiner und weitläufiger punktiert. Flügeldecken um die Hälfte länger als der Halsschild, ein Drittel länger als zusammen breit, parallelseitig, neben der Naht scharf gefurcht, auf der Scheibe mit je einem starken Punkt, im übrigen deutlich stärker und dichter als der Halsschild, an den Seiten feiner und weitläufiger punktiert. Hinterleib gleichbreit, kräftig und ziemlich dicht, seitlich stärker und hie und da der Länge nach zusammenfliessend punktiert. Länge, 7 Millimeter.

MINDANAO, Mumungan (*Boettcher*). Ein einzelnes Stück.

ISCHIOPSAURUS CORDICOLLIS sp. nov.

Von der vorhergehenden Art durch fast dreimal so kleine Gestalt, sowie durch folgende weitere Unterschiede leicht zu trennen:

Der Kopf ist viel feiner und dichter punktiert, mit je einem deutlichen Grübchen neben den Fühlerhöckern, im Grunde deutlich chagriniert. Fühler länger, weniger dick, alle Glieder länger. Der Halsschild etwas polsterartig gewölbt, feiner und

viel dichter punktiert, im Grunde deutlich chagriniert, die Grübchen neben den Hinterecken kleiner und flacher. Die Flügeldecken viel feiner und weitläufiger, etwas deutlicher runzelig punktiert. Der Hinterleib endlich ist ebenfalls viel feiner und nur weitläufig, seitlich kaum längsrunzelig punktiert. Länge, 4.8 Millimeter.

SINGAPORE (*Baker*).

Auch von dieser Art liegt mir nur ein einziges Stück vor, welches ich der Güte meines lieben freundes Professor Baker verdanke.

Genus LISPINUS Erichson

1. Körper schmal und sehr langgestreckt, niedergedrückt, die Flügeldecken mindestens um die Hälfte länger als der Halsschild (mit Ausnahme von *nitidipennis*), dieser flach, nicht oder kaum breiter als lang 2.
Körper weniger schmal oder kurz, Flügeldecken höchstens ein Drittel länger als der Halsschild (ausser *spectabilis*)..... 15.
2. Die Längsfurchen vor den Hinterecken des Halsschildes reichen höchstens bis zur Mitte der Halsschildseiten..... 3.
Die Längsfurchen vor den Hinterecken des Halsschildes reichen über die Mitte der Halsschildseiten..... 6.
3. Halsschild nach hinten stark verengt, die Hinterecken stumpf..... 4.
Halsschild nach hinten schwächer verengt, die Hinterecken scharf.... 5.
4. Halsschild länger als breit, Flügeldecken fast um die Hälfte länger als zusammen breit. Von der normalen Färbung: pechschwarz mit rostroten Beinen, glänzend, überall äusserst fein aber deutlich chagriniert. Kopf mit zwei Grübchen zwischen den Fühlerhöckerchen, sehr fein und spärlich punktiert. Fühler mässig kurz, die vorletzten Glieder kaum quer. Halsschild fast so breit als die Flügeldecken, vorn parallelseitig, im letzten Drittel verengt, fein, aber deutlich punktiert, längs der Mittellinie schmal geglättet, die Eindrücke vor den Hinterecken schmal und tief, bis etwas über das letzte Drittel der Halsschildlänge nach vorne reichend. Flügeldecken mit zwei Punkten auf jeder Schiebe, ausser der Grundskulpter kaum punktiert, um die Hälfte länger als zusammen breit. Hinterleib seitlich mit scharfen Schräglinien besetzt. Länge, 6.5 mm. BORNEO, Sandakan (*Baker*)..... *L. longicollis* sp. nov.
Halsschild nur so lang als breit, Kopf etwas feiner punktiert, Fühler viel kürzer, die vorletzten Glieder stark quer, Halsschild etwas feiner punktiert, Flügeldecken nur um ein Drittel länger als zusammen breit. Länge, 5 bis 5.5 mm. BORNEO, Sandakan (*Baker*).
L. parallelus sp. nov.
5. Halsschild und Flügeldecken etwas gewölbt, ersterer sehr fein, letztere gar nicht punktiert (ausser den zwei grossen Punkten), nur chagriniert, Flügeldecken etwas weniger lang. Hinterleib seitlich mit zahlreichen und scharf eingegrabenen Schräglinien besetzt. Fühler kurz, die vorletzten Glieder stark quer. Länge, 5 mm. SIARGAO, Dapa (*Boettcher*)..... *L. dapanus* sp. nov.

- Halsschild und Flügeldecken sehr flach, ersterer ziemlich kräftig und dichter, letzterer ausser den zwei grossen Punkten sehr fein, aber deutlich erkennbar, weitläufig punktiert, die Chagriniierung etwas weniger dicht. Flügeldecken etwas länger. Hinterleib seitlich mit weniger zahlreichen, schwächer und weniger schief eingegrabenen Schräglinien besetzt. Fühler länger, die vorletzten Glieder nur wenig quer. Länge, 5 bis 6.5 mm (je nach Streckung des Hinterleibes). PALAWAN, Binaluan (*Boettcher*).. *L. brevisulcatus* sp. nov.
6. Flügeldecken sehr stark und dicht chagriniert, mehr oder minder matt 7.
 Flügeldecken weniger stark und dicht chagriniert, mehr oder minder glänzend 9.
7. Sehr gross (7.5 mm), Flügeldecken ziemlich dicht punktiert, ohne Subhumeralpunktreihe. Eine stattliche, durch die ziemlich starke und verhältnismässig dichte Punktierung und besonders lange Flügeldecken ausgezeichnete Art. Mässig glänzend, überall deutlich chagriniert. Kopf mit zwei tiefen und langen Längseindrücken, kräftig und ziemlich dicht punktiert. Fühler ziemlich kurz, die vorletzten Glieder stark quer. Halsschild fast so breit als die Flügeldecken, etwas länger als breit, an den Seiten sehr sanft gerundet, nach rückwärts schwach verengt, vor den rechtwinkeligen Hinterecken etwas ausgeschweift, neben der breiten geglatteten Mittellinie der Länge nach eingedrückt, an den Seiten in Fortsetzung der bis zur Mitte nach vorn reichenden Längsfurchen mit einem kurzen Längseindruck noch kräftiger als der Kopf und etwas dichter, ungleichmässig punktiert. Flügeldecken ausserordentlich lang gestreckt, mehr als um die Hälfte länger als der Halsschild, um die Hälfte länger als zusammen breit, neben der Naht im ersten Drittel mit einem kurzen Längseindruck, ausser den zwei stärkeren in einer Längslinie stehenden Punkten fein und verhältnismässig dicht, an der Naht spärlich punktiert. Hinterleib sehr gestreckt, an den Seiten mit zahlreichen scharfen und langen Schrägstrichen und ausserdem mit sehr feinen, spärlichen Pünktchen besetzt. LUZON, Balbalasang (*Boettcher*)..... *L. magnificus* sp. nov.
- Mässig gross (5 bis 6 mm), Flügeldecken spärlich punktiert mit einer mehr oder minder deutlichen Subhumeralpunktreihe..... 8.
8. Grösser (5.5 bis 6 mm), die Chagriniierung sehr grob und sehr dicht, matter. MINDANAO, Dapitan (*Baker*). LUZON, Haight's Place, Trinidad, Mount Polis, Laguna (*Boettcher*).
L. lineatopunctatus sp. nov.
- Kleiner (4.5 bis 5 mm), die Chagriniierung viel feiner und weitläufiger, wenig matt. LUZON, Mount Polis, Laguna (*Boettcher*).
L. l. montanus var. nov.
- Vorstehende Art samt Varietät unterscheidet sich von *magnificus* mihi ausser durch die unter Leitzahl 7 beschriebenen Gegensätze noch durch folgende Punkte: Der Kopf ist halb so stark und weniger scharf punktiert, die Stirneindrücke schwächer, der Halsschild kürzer, so lang als breit, feiner und weitläufiger punktiert, die Seitenfurchen viel schmaler und bis hinten schärfer abgesetzt, Flügeldecken etwas weniger lang, viel feiner, weitläufiger und undeutlicher punktiert.

9. Halsschild stark glänzend, auch bei stärkster Lupenvergrößerung kaum sichtbar chagriniert 10.
 Halsschild nur mässig glänzend, bei stärkster Lupenvergrößerung deutlich chagriniert 11.
10. Flügeldecken deutlich chagriniert, Halsschild in der Mittellinie nicht gefurcht. Kopf mit zwei starken Stirneindrücken, fein und ziemlich weitläufig punktiert. Fühler ziemlich kurz, die vorletzten Glieder deutlich quer. Halsschild so lang als breit, etwas schmaler als die Flügeldecken, vor der Mitte am breitesten, nach vorn gerundet, nach rückwärts bis zu den rechteckigen Hinterwinkeln fast geradlinig verengt, längs der Mitte mit schmaler geglatteter Mittellinie, zu deren Seiten schwach niedergedrückt, etwas stärker und dichter als der Kopf punktiert, die Seitenfurchen scharf eingegraben, bis vor die Mitte nach vorn reichend. Flügeldecken ungefähr ein Drittel länger als zusammen breit, deutlich netzartig gewirkt, ausser den zwei stärkeren Punkten auf jeder Decke äusserst zart und spärlich punktiert, mässig stark glänzend. Hinterleib glänzend, die seitlichen Schrägstriche mässig kräftig. Länge, 4,5 mm. LUZON, Laguna, Los Baños (*Boettcher*). Ein einzelnes Stück. *L. splendidicollis* sp. nov.
- Flügeldecken kaum sichtbar chagriniert, stark glänzend, Halsschild in der Mittellinie fein gefurcht. Kopf glänzender, etwas feiner punktiert, die Stirneindrücke viel schwächer. Halsschild nach rückwärts schwächer verengt, die Punktierung stärker und dichter. Flügeldecken etwas kürzer, etwas stärker punktiert. Hinterleib mit feineren und spärlicheren Schrägstrichen. Länge, 5 mm. LUZON, Balaban (*Boettcher*). Ein einziges Stück.

L. splendidipennis sp. nov.

11. Flügeldecken deutlich und nicht allzu spärlich punktiert, eine Subhumeralpunteihe mehr oder minder deutlich sichtbar, Halsschild sehr kräftig punktiert. Kopf mit zwei starken Stirneindrücken fein und nicht zu weitläufig punktiert, Fühler mässig kurz, die vorletzten Glieder kaum quer. Halsschild länger als breit, vor den scharfen Hinterecken ausgeschweift, in der Mittellinie sehr fein gefurcht, kräftig und verhältnismässig dicht punktiert. Flügeldecken ein Drittel länger als zusammen breit. Hinterleib mit schwächeren, etwas undeutlichen, nicht sehr schrägen Längsstrichen an den Seiten. Von *lineatopunctatus* durch schwächere Chagriniierung, weniger matten Körper und viel stärkere Punktierung leicht zu unterscheiden. Länge, 5,2 bis 5,6 mm. LUZON, Bangui (*Boettcher*).

L. medius sp. nov.

Die Art ist, wie es scheint, veränderlich, wenn die folgenden Formen nicht vielleicht selbstständigen Arten angehören:

- a. Halsschild nicht länger als breit, Punktierung namentlich des Halsschildes kräftiger und dichter, Subhumeralpunteihe sehr deutlich, LUZON, Benguet, Baguio (*Baker*). Ein einziges Stück.

L. medius punctus subsp. nov.

- b. Von der Stammform durch kürzeren, feiner und weitläufiger punktierten Halsschild und deutlich kürzere Flügeldecken verschieden. LUZON, Bangui (*Boettcher*) *L. medius dubius* subsp. nov.

- Flügeldecken ohne Spur einer Subhumeralpunktreihe, der Halsschild fast breiter als lang, stärker und beträchtlich dichter punktiert, Fühler viel kürzer, die vorletzten Glieder sehr stark quer, fast doppelt so breit als lang. Länge, 5.5 bis 6 mm. PALAWAN, Binaluan (*Boettcher*)..... *L. antennatus* sp. nov.
- Flügeldecken ohne Subhumeralpunktreihe, Halsschild weniger kräftig punktiert 12.
12. Halsschild länger als breit, Flügeldecken um die Hälfte länger als zusammen breit 13.
- Halsschild nicht oder kaum länger als breit..... 14.
13. Körper grösser, Flügeldecken äusserst fein, aber doch deutlich punktiert, Fühler kurz. Von *medius* Stammform durch bedeutend grössere Gestalt, den Mangel der Subhumeralpunktreihe, und bedeutend kürzere Fühler sofort zu trennen. Von *antennatus* mihi durch längere und feiner punktierten Halsschild, längere und feiner punktierte Flügeldecken verschieden. Die Art variiert etwas in der Länge des Halsschildes und der Flügeldecken und in der Stärke der Punktierung. Eine Anzahl von Stücken ist neben der Mittellinie des Halsschildes schwach längseingedrückt, so dass die Mittellinie etwas erhoben erscheint, wie denn überhaupt eine grosse Anzahl von Arten der zu den schwierigsten Staphylinidengenera gehörigen Gattung *Lispinus* zu grösserer Variabilität neigt. Länge, 6.5 mm. LUZON, Los Baños, Mount Isarog (*Boettcher*), Mount Maquiling (*Baker*). DINAGAT (*Boettcher*)..... *L. banosanus* sp. nov.
- Körper kleiner, Flügeldecken nicht deutlich punktiert. Von *banosanus* überdies durch stärkeren Glanz des Körpers, längere Fühler, nicht quere vorletzte Fühlerglieder, und weitläufiger punktierten Halsschild verschieden. Länge, 5 bis 5.5 mm. LUZON, Mount Banahao (*Boettcher*)..... *L. longesulcatus* sp. nov.
14. Körper grösser. Halsschild vorn nicht schmaler als die Flügeldecken. Fühler schlank, die vorletzten Glieder nicht breiter als lang, Halsschild kräftig punktiert, Flügeldecken sehr lang, fast mehr als um die Hälfte länger als die Flügeldecken, deutlich chagriniert und deutlich punktiert. Länge, 6 mm. MINDANAO, Mumungan (*Boettcher*)..... *L. planicollis* sp. nov.
- Körper kleiner, Halsschild vorn deutlich etwas schmaler als die Flügeldecken, Fühler mässig kurz, die vorletzten Glieder schwach quer, Halsschild meist mässig stark punktiert, Flügeldecken kaum um die Hälfte länger als der Halsschild, deutlich chagriniert und meist nur undeutlich punktiert. Länge, 5 bis 5.5. LUZON, Los Baños, Mount Banahao, Balbalan, Mount Isarog. MINDANAO, Mumungan, Surigao, Port Banga. PALAWAN, Binaluan. DINAGAT (*Boettcher*).
L. angustus sp. nov.¹
- Körper klein, Halsschild vorn deutlich etwas schmäler als die Flügeldecken, Fühler kurz, die vorletzten Glieder stark quer. Halsschild mehr oder minder kräftig punktiert, Flügeldecken nur um ungefähr ein Drittel länger als der Halsschild, um ein Drittel

¹ Vielleicht ist diese Art mit *Lispinus macropterus* Fauvel, den ich nur aus der Beschreibung kenne, identisch. Die Beschreibung stimmt mit einzelnen Stücken des etwas variablen *angustus* ziemlich überein.

länger als zusammen breit, meist schwach chagriniert und undeutlich punktiert. Länge, 3.5 bis 4.5 mm. LUZON, Los Baños, Mount Maquiling (Baker, Boettcher), Imugan, Mount Banahao. MINDANAO, Mumungan, Surigao. SIARGAO, Dapa (Boettcher).

L. nitidipennis Bernhauer.

Die Art ist ziemlich veränderlich; bisweilen sind die Flügeldecken nur mässig länger als der Halsschild, nur wenig länger als zusammen breit. LUZON, Mount Maquiling (Baker).

L. nitidipennis curtipennis var. nov.

Bisweilen ist der Halsschild nur sehr zart punktiert. SIARGAO, Dapa (Boettcher)..... *L. nitidipennis tenuipunctus* var. nov.

15. Oberseite nicht oder nur mässig dicht chagriniert, mehr oder minder glänzend 16.
- Oberseite sehr dicht chagriniert, matt..... 56.
16. Halsschild nicht oder kaum breiter als lang..... 17.
- Halsschild viel breiter als lang..... 34.
17. Halsschild mehr oder minder kräftig punktiert..... 18.
- Halsschild mehr oder minder fein punktiert..... 31.
18. Halsschild mehr oder minder dicht punktiert..... 20.
- Halsschild mehr oder minder weitläufig punktiert..... 19.
19. Flügeldecken um ein Drittel länger als der Halsschild, deutlich chagriniert, Halsschild neben der Mittellinie mit einer dichter punktierten Zone, ausserhalb dieser nur vereinzelt punktiert. Diese Art bildet einen natürlichen Uebergang von den bisher beschriebenen Arten zu den folgenden. Sie ist deutlich, wenn auch nur schwach gewölbt, etwas weniger gestreckt als die vorhergehenden, aber gestreckter als die folgenden Arten. Der Kopf besitzt nur schwache Stirnfurchen und ist sehr fein und mässig weitläufig punktiert. Fühler kurz, die vorletzten Glieder ziemlich stark quer. Halsschild deutlich schmaler als die Flügeldecken, so lang als breit, nach rückwärts ziemlich stark verengt, vor den deutlichen Hinterecken sanft ausgeschweift, in der Mittellinie sehr fein gefurcht, die Punktierung viel stärker als am Kopf, die Seitenfurchen schmal und scharf abgesetzt, bis über die Mitte nach vorn reichend. Flügeldecken um ein Drittel länger als zusammen breit, äusserst fein und spärlich punktiert. Hinterleib ziemlich glänzend, die seitlichen Schrägtriche mässig scharf und weitläufig. Länge, 3.8 mm. LUZON, Balaban (Boettcher). Ein einzelnes Stück.

L. balabanensis sp. nov.

Flügeldecken nur wenig länger als der Halsschild, auch bei stärkster Lupenvergrösserung ohne Spur einer Chagriniierung, Halsschild bis zum Seitenrande ziemlich gleichmässig punktiert. Eine gewölbte, plumpe Art, stark glänzend. Die Stirnfurchen nur sehr schwach ausgebildet, die Fühler kürzer, die vorletzten Glieder stärker quer, der Halsschild fast breiter als lang, die Punktierung kräftiger, die Seiten nach rückwärts nur wenig verengt, die Seitenfurchen breiter, wenig scharf abgesetzt, viel kürzer, nicht bis zur Mitte nach vorn reichend. Flügeldecken nur wenig länger als zusammen breit, ziemlich kräftig und nicht allzu spärlich punktiert, mit einer deutlichen Subhumeralpunktreihe. Hinterleib überall, auch längs der Mitte deutlich, seitlich gröber und runzelig punktiert, glänzend, ohne

deutliche Seitenschräglinien. Das einzige, bisher bekannte, offenbar unreife Stück ist einfarbig bräunlichrot mit rötlichgelben Beinen. Länge, 3.5 mm. MINDANAO, Port Banga (Boettcher).

L. parvus sp. nov.

20. Flügeldecken stärker oder ebenso kräftig als der Halsschild punktiert 21.

Flügeldecken viel weniger kräftig als der Halsschild punktiert..... 27.

21. Flügeldecken viel länger als der Halsschild..... 22.

Flügeldecken nicht oder nur wenig länger als der Halsschild..... 26.

22. Flügeldecken kräftiger als der Halsschild punktiert..... 23.

Flügeldecken nicht kräftiger als der Halsschild punktiert..... 24.

23. Grösser, Punktierung dichter und weniger stark, Flügeldecken fast um die Hälfte länger als der Halsschild. Die Art ist durch ihre robuste Gestalt und die kräftige und dichte Punktierung des Halsschildes und der Flügeldecken ausgezeichnet. Von der normalen Färbung, nur sind die Fühler pechschwarz mit bräunlicher Spitze. Kopf ziemlich kräftig und dicht punktiert. Stirneindrücke schwach. Fühler ziemlich kurz, die vorletzten Glieder quer. Halsschild wenig breiter als lang an den Seiten sanft, vollkommen gleichmässig gerundet, in der Mittellinie äusserst fein gefurcht, auf der hinteren Hälfte viel stärker und schärfer punktiert als vorn, die Seitenfurchen bis zur Mitte nach vorn reichend, breit und tief ausgebildet. Flügeldecken etwa um ein Viertel länger als zusammen breit, an der Naht und vor dem Hinterrande weitläufiger und weniger stark punktiert als an den Seiten. Hinterleib mässig fein, vorn und an den Seiten stärker punktiert, seitlich mit einer Anzahl schwach ausgebildeten Schrägstrichen besetzt. Länge, 5 mm. LUZON, Mount Polis (Boettcher)..... *L. spectabilis* sp. nov.

Kleiner, Punktierung weniger dicht, stärker und schärfer eingestochen. Flügeldecken nur um ein Drittel länger als der Halsschild. Von der vorigen Art überdies in nachfolgendem unterschieden: Der Halsschild ist etwas länger, so lang als breit, die Punktierung mehr gleichmässig, hinten nicht stärker als vorn, die Seitenfurchen länger und schmaler, die Punktierung der Flügeldecken ist fast gleichmässig verteilt, die einzelnen Punkte viel tiefer eingestochen, so dass bei seitlichem Lichteinfall bei jedem Punkt ein weissblinkender Lichtreflex entsteht. LUZON, Haight's Place, Balbalan (Boettcher).

L. acutepunctatus sp. nov.

24. Flügeldecken nur wenig oder kaum länger als der Halsschild, weitläufiger punktiert. Länge, 3.2 bis 3.5 mm. LUZON, Los Baños, Mount Maquiling (Baker)..... *L. bakeri* Bernhauer.²

Flügeldecken um ein Viertel länger als der Halsschild, dichter punktiert 25.

25. Punktierung mässig dicht, Fühler kürzer. Gestalt robuster, etwas grösser (4.5 mm), Flügeldecken pechrot. LUZON, Limay, Los Baños (Baker)..... *L. picipennis* sp. nov.

² Mit dieser Art sehr nahe verwandt ist *Lispinus singaporensis* sp. nov. von Singapore (entdeckt von Baker), welche sich durch viel breiteren Kopf, stärkere und dichtere Punktierung des Kopfes, Halsschildes, und der äusseren Seiten der Flügeldecken, weitläufiger punktierte Nahtzone, und etwas grössere Gestalt (Länge, 9 mm) unterscheidet.

Punktierung dichter, Fühler länger. Gestalt schlanker, etwas kleiner (4 mm), Flügeldecken gleich dem übrigen Körper pechschwarz. Ausser vorstehenden Unterschieden, von denen die Dichte der Punktierung wohl am charakteristischsten ist, lässt sich noch in der Bildung des Halsschildes ein weiterer Unterschied feststellen. Dieser ist bei der vorhergehenden Art vor den Hinterecken deutlich etwas ausgeschweift, hier jedoch gleichmässig sanft gerundet. LUZON, Los Baños. MINDANAO, Port Banga (*Boettcher*).

L. punctatellus sp. nov.

26. Tiefschwarz, glänzend, breiter. Fühler schlank und dünn, die vorletzten Glieder länger als breit. Kopf viel schmaler als der Halsschild, ziemlich fein und ziemlich dicht punktiert. Halsschild fast so lang als breit, an den Seiten gleichmässig gerundet, nicht ausgeschweift, in der Mittellinie fein gefurcht, kräftig und ziemlich dicht, ziemlich gleichmässig punktiert, die Seitenfurchen tief und breit, bis zur Mitte nach vorn reichend. Flügeldecken nur wenig länger als der Halsschild, etwas länger als breit, fast so kräftig als dieser, aber viel weitläufiger und ungleichmässig, längs der Mitte jeder Decke spärlich punktiert, die normalen zwei stärkeren Punkte nur wenig oder nicht vortretend. Hinterleib glänzend fein und mässig dicht, längs der Mitte etwas weitläufiger punktiert, die seitlichen Schrägstriche wenig ausgebildet. Länge, 5 mm. PALAWAN, Binaluan (*Boettcher*)..... *L. perniger* sp. nov.*

L. parallelipedus sp. nov.

Rostrot mit dunklerem Hinterleib beträchtlich länger als der Halsschild, weniger glänzend, schmaler, Fühler viel kürzer, die vorletzten Glieder breiter als lang. Der Kopf weniger dicht punktiert. Halsschild weniger kräftig und weniger dicht punktiert, die seitlichen Längsfurchen kürzer und namentlich rückwärts viel breiter und weniger scharf. Flügeldecken weitläufiger und mehr gleichmässig längs der Subhumeralzone stärker punktiert. Die Punktierung des Hinterleibes ist etwas stärker, die seitlichen Schrägstriche deutlicher und schärfer. Länge, 3.5 bis 4.2 mm. LUZON, Paete, Zambales, Mount Banahao, Bayombong, Manila. MINDORO, San Theodoro (*Boettcher*)..... *L. insularum* sp. nov.

Auf Mindanao, Port Banga, und Luzon, Manila, kommt eine Form mit deutlich kürzeren Flügeldecken vor.

27. Flügeldecken mässig, ungefähr ein Viertel länger als der Halsschild 28.
 Flügeldecken beträchtlich, ungefähr ein Drittel länger als der Halsschild 20.
 28. Flügeldecken glänzend ohne deutliche Grundskulptur, Körper gewölbt. Tief pechschwarz, Fühler mässig kurz, die vorletzten Glieder nicht oder kaum quer. Kopf mässig fein und mässig dicht punktiert. Halsschild wenig breiter als lang, an den Seiten fast geradlinig,

* Mit dieser Art ist nahe verwandt eine Art von den Mollukken, Ternate (Coll. Dr. Walker), welche sich durch viel kleinere Gestalt, viel kürzere, gegen die Spitze stark verdickte Fühler, stark quere vorletzte Glieder, weitläufiger Punktierung des Vorderkörpers, kürzere Flügeldecken, und dichtere Punktierung des Hinterleibes unterscheidet. Länge, 4 mm.

L. parallelipedus sp. nov.

vor den scharfen Hinterecken sehr schwach geschweift, mässig stark und mässig dicht, etwas ungleichmässig punktiert, die Seitenfurchen ziemlich breit und wenig scharf eingegraben. Flügeldecken viel feiner und weitläufiger als der Halsschild, beiderseits der Naht sehr fein, längs der Subhumeralzone stärker punktiert. Hinterleib mässig fein und mässig dicht, längs der Mitte weitläufiger punktiert. Länge, 4 mm. MASBATE, Aroroy. LUZON, Los Baños. LEYTE (Boettcher)..... *L. nigerrimus* sp. nov.

Flügeldecken wenig glänzend, deutlich chagriniert, Körper flacher, Färbung weniger dunkel rostrot bis pechbraun. Halsschild seitlich sanft gerundet, Punktierung viel stärker und dichter, Seitenfurchen schmaler, tiefer und schärfer abgesetzt. Flügeldecken kürzer, mässig länger als zusammen breit, die Punktierung etwas stärker und dichter. Hinterleib etwas dichter punktiert. Länge, 3.5 bis 4 mm. MINDANAO, Kolambugan, Surigao. BASILAN (Boettcher).

L. opacinus sp. nov.⁴

29. Halsschild in der Mittellinie stark gekielt ohne Andeutung einer Mittelfurche. Rostgelb (offenbar unreif), mässig stark glänzend. Mit *opacinus* zweifellos nahe verwandt, von ihm durch viel längere, viel feiner und weitläufiger, ungleichmässiger punktierte, weniger deutlich chagrinierte Flügeldecken, kräftiger und dichter punktierten Kopf, weitläufiger und fast stärker punktierten Halsschild, längere Seitenfurchen, und den ungefurchten Mittelkiel des letzteren leicht zu unterscheiden. Länge, 3.6 mm. MINDANAO, Kolambugan (Boettcher). Ein einzelnes Stück..... *L. carinicolis* sp. nov.

Halsschild in der Mittellinie sehr fein, aber deutlich erkennbar gefurcht, nicht gekielt. Körper grösser..... 30.

30. Schlanker und kleiner, Flügeldecken sehr fein und weitläufig punktiert. Ausserst fein, schwer sichtbar chagriniert, glänzend. Kopf mässig fein punktiert, Fühler dünn, die vorletzten Glieder nicht quer. Halsschild fast so lang als breit, vor der Mitte am breitesten, stark und ziemlich dicht, ungleichmässig punktiert, die Seitenfurchen scharf und bis über die Mitte nach vorn reichend. Flügeldecken um ein Drittel länger als der Halsschild, ausser der spärlichen, sehr zarten Punktierung mit einer undeutlichen Subhumeralpunktreihe. Hinterleib in der Mitte feiner und weitläufiger punktiert, die seitlichen Schrägstriche lang und deutlich. Länge, 4.5 mm. LUZON, Butac (Boettcher)..... *L. butacensis* sp. nov.

Breiter und grösser, Flügeldecken mässig fein und weniger weitläufig punktiert. Von der vorigen Art überdies durch flacheren, stärker und etwas dichter punktierten, nach rückwärts stärker verengten Halsschild, viel stärker und deutlicher chagrinierte Flügeldecken, und stärker und dichter punktierte Subhumeralzone, endlich durch weniger glänzenden, etwas stärker punktierten Hinterleib zu unterscheiden. Länge, 5.5 bis 6 mm. LUZON, Limay (Boettcher).

L. puncticolis sp. nov.

⁴Der Namen *Lispinus opacipennis* Bernhauer, Deutsche Ent. Zeitschr. (1921) 66, muss wegen *Lispinus opacipennis* Bernhauer, Verh. Zool. Bot. Ges. Wein (1915) 96, geändert werden. Ich benenne daher die erstgenannte Art *bolivianus*.

31. Flügeldecken um ein Viertel länger als der Halsschild. Mässig glänzend, sehr fein chagriniert, Kopf fein und wenig dicht punktiert. Fühler ziemlich kurz, die vorletzten Glieder nicht oder schwach quer. Körper ziemlich gewölbt. Halsschild fast so lang als breit, an den Seiten ziemlich gleichmässig, sanft gerundet, vor den rechteckigen Hinterwinkeln schwach ausgeschweift, längs der Mitte äusserst fein gefurcht, mässig fein und mässig dicht punktiert, die Seitenfurchen ziemlich breit, mässig scharf und kaum bis zur Mitte nach vorn reichend. Flügeldecken feiner und weitläufiger als der Halsschild punktiert, die beiden Rückenpunkte deutlich vortretend. Hinterleib fein punktiert, die seitlichen Schrägstriche nicht scharf. Länge, 4.2 bis 5 mm. LUZON, Imugan, Los Baños (Boettcher).

L. imuganensis sp. nov.

- Flügeldecken nur wenig länger als der Halsschild..... 32.
32. Flügeldecken beträchtlich länger als zusammen breit, ausser den zwei Rückenpunkten kaum sichtbar punktiert, aber mit deutlicher, sehr zarter Chagriniierung, Körper flach, sehr stark glänzend. Kopf ausserordentlich fein und spärlich punktiert, die vorletzten Fühlerglieder ziemlich quer. Halsschild etwas breiter als lang, nach rückwärts etwas verengt, mässig fein und weitläufig punktiert, äussert fein chagriniert, Seitenfurchen breit und nicht scharf abgesetzt. Flügeldecken um ein Viertel länger als zusammen breit. Hinterleib undeutlich punktiert, seitliche Schrägstriche nur schwach angedeutet. Länge, 3.3 mm. MINDANAO, Mumungan (Boettcher).

L. mindanaoanus sp. nov.

- Flügeldecken nicht oder nur wenig länger als zusammen breit, ohne deutliche Chagriniierung, aber deutlich punktiert. Körper gewölbt, weniger stark glänzend..... 33.
33. Körper grösser und breiter, die Punktierung des Halschildes und der Flügeldecken weitläufiger, die seitlichen Längsfurchen des Halschildes tiefer und schärfer abgesetzt, Flügeldecken kaum länger als zusammen breit. Hinterleib mit flachen, undeutlich abgesetzten Punkten, seitlich mit feinen, aber immerhin deutlich erkennbaren Schrägstrichen. Länge, 3.8 mm. MASBATE, Aroroy (Boettcher). Ein einziges Stück..... *L. parallelcollis* sp. nov.
- Körper kleiner und schmaler, die Punktierung des Halschildes und der Flügeldecken dichter, die seitlichen Halsschildfurchen viel kürzer, flacher und schwächer abgesetzt. Flügeldecken deutlich länger als zusammen breit, Hinterleib mit schärfer abgesetzten Punkten, seitlich kaum mit Andeutung von Schrägstrichen. Länge, 3 mm. LUZON, Zambales (Boettcher). Ein einzelnes Exemplar.

L. zambalesanus sp. nov.

34. Halsschild stark glänzend, nicht oder nur äusserst schwach gestrichelt 35.
- Halsschild bei gewöhnlicher Vergrösserung deutlich gestrichelt, mässig oder wenig glänzend..... 48.
35. Färbung rotgelb bis rostrot..... 36.
- Färbung ganz oder grösstenteils pechschwarz bis tiefschwarz..... 38.
36. Hinterleibstergite mit je zwei tiefen Längsfurchen beiderseits der Mitte. Eine zarte, rostgelbe, stark niedergedrückte und stark glän-

zende Art. Kopf nur mässig schmaler als der Halsschild, fein und nur einzeln punktiert. Fühler kurz und dünn, die vorletzten Glieder kaum quer. Halsschild fast um die Hälfte breiter als lang, nach rückwärts ziemlich stark, deutlich etwas ausgeschweift verengt, vor dem Schildchen mit zwei kräftigen Längseindrücken, fein und spärlich punktiert, die seitlichen Längsfurchen tief und scharf. Flügeldecken um ein Drittel länger als der Halsschild, fein und weitläufig punktiert, die beiden Rückenpunkte wenig hervortretend. Hinterleib nur mit einzelnen Punkten an den Seiten, ohne Schrägstriche. Länge, 2.3 bis 2.6 mm. PALAWAN, Binaluan. MINDANAO, Port Banga (*Boettcher*)..... *L. foveiventris* sp. nov.

Hinterleibstergite ohne Längsfurchen jederseits der Mitte, Körper deutlich gewölbt 37.

37. Halsschild und Flügeldecken stark lackglänzend, auch bei schärfster Lupenvergrösserung nicht erkennbar chagriniert, Flügeldecken kräftig punktiert. Rostgelb, Kopf stark und ziemlich dicht punktiert, Fühler kurz, gegen die Spitze verdickt, die vorletzten Glieder stark quer. Halsschild fast um die Hälfte breiter als lang, vor dem Schildchen mit zwei Längseindrücken, kräftig, neben der Mittellinie ziemlich dicht punktiert. Flügeldecken ungefähr ein Viertel länger als der Halsschild, ziemlich kräftig und ziemlich dicht punktiert. Hinterleib deutlich chagriniert, ohne deutliche Punktierung und ohne seitliche Schräglinien. Länge, 2.3 bis 2.5 mm. LUZON, Mount Banahao (*Baker*), Los Baños (*Boettcher*)..... *L. luzonicus* sp. nov.

Halsschild und Flügeldecken weniger glänzend, bei stärkster Lupenvergrösserung deutlich chagriniert, Flügeldecken feiner punktiert. Rostgelb bis rostrot, bisweilen der Kopf und der Hinterleib dunkler. Kopf mässig stark und ziemlich weitläufig punktiert. Auch der Halsschild etwas weitläufiger punktiert, sonst der vorigen Art recht ähnlich. Bei einem Exemplar, welches zugleich kleiner ist, sind die Flügeldecken glänzender. Länge, 2.3 bis 2.7 mm. LUZON, Atimonan, Los Baños, Butac, Manila (*Boettcher*)

L. obsoletipennis sp. nov.

38. Flügeldecken mässig länger als der Halsschild..... 39.

Flügeldecken viel länger als der Halsschild..... 46:

39. Halsschild nur mässig breiter als lang, gleichmässig flach, weitläufig punktiert. Von gedrungener breiter Gestalt, pechschwarz, glänzend. Kopf fein punktiert, Fühler gegen die Spitze verdickt, die vorletzten Glieder stark glänzend. Halsschild ohne Längseindrücke vor dem Schildchen, ziemlich fein und mässig weitläufig punktiert, die Seitenfurchen sehr schmal, ziemlich undeutlich, abgesetzt, die Seiten nach rückwärts ziemlich stark verengt. Flügeldecken wenig länger als der Halsschild, ähnlich wie der Halsschild punktiert, wie dieser bei schärfster Lupenvergrösserung undeutlich chagriniert, in der Mitte der Scheibe je mit einem starken Punkt. Hinterleib sehr fein chagriniert, spärlich punktiert ohne seitliche. Schrägstriche. Länge, 4 mm. MINDANAO, Port Banga (*Boettcher*). Ein einziges Stück.

L. planaticollis sp. nov.

Halsschild viel breiter als lang, weniger gleichmässig gewölbt, meist mit zwei Eindrücken, weniger weitläufig punktiert..... 40.

40. Die Seiten des Halsschildes stark und vollständig gleichmässig gerundet, ohne Ausbuchtung vor den Hinterecken..... 41.

- Die Seiten des Halsschildes nach rückwärts stark verengt, vor den Hinterecken mehr oder minder deutlich ausgebuchtet..... 42.
41. Grösser. Pechschwarz mit dunkel rostroten Fühlern, Tastern, und Beinen. Kopf gross, fast so breit als der Halsschild am Vorderrand, stark und dicht, fast etwas runzelig punktiert, die Stirneindrücke tief und lang. Fühler sehr kurz, gegen die Spitze stark erweitert, die vorletzten Glieder sehr kurz, fast mehr als doppelt so breit als lang. Halsschild in der Mitte stark gerundet erweitert, daselbst so breit als die Flügeldecken, stark quer, um die Hälfte breiter als lang, beiderseits der Mittellinie mit je einem Längseindruck, kräftig und dicht punktiert, die Seitenfurchen tief und über die Mitte nach vorn reichend. Flügeldecken mässig länger als der Halsschild, etwas länger als zusammen breit, fein und spärlich punktiert mit einer deutlich kräftigeren Subhumeralpunktreihe, im Grund äusserst zart chagriniert. Hinterleib kräftig und namentlich gegen die Seiten zu nicht allzuweitläufig, deutlich körnig punktiert, überdies an den Seiten mit etwas erhabenen, sehr feinen Längslinien, nicht schrägstrichen besetzt (ein sehr charakteristisches Merkmal). Länge, 3 mm. LUZON, Los Baños (Boettcher)..... *L. rotundicolis* sp. nov.
- Kleiner. Heller pechfarben mit rostgelben Fühlern und Beinen. Kopf schmaler als der Halsschild am Vorderrand, sehr fein und ziemlich weitläufig punktiert, die Fühler weniger gedrunken, die vorletzten Glieder nur um die Hälfte breiter als lang. Halsschild viel feiner punktiert, die Seitenfurchen viel weniger ausgebildet. Flügeldecken stärker und dichter punktiert, ohne Subhumeralpunktreihe. Hinterleib ausser der Chagriniierung nur einzeln punktiert ohne Längslinien an den Seiten. Länge, 2.2 mm. BASILAN (Boettcher). Ein einzelnes Stück..... *L. pumilio* sp. nov.
42. Grösser, breiter, die Flügeldecken kürzer, fast nur so lang als der Halsschild 43.
- Kleiner, schmaler, die Flügeldecken länger, um ein Viertel länger als der Halsschild 44.
43. Halsschild vor dem Schildchen kaum gefurcht. Körper stark gewölbt. Kopf ziemlich kräftig und weitläufig punktiert. Fühler gegen die Spitze wenig verdickt, die vorletzten Glieder nur schwach quer. Halsschild so breit als die Flügeldecken, weniger als um ein Drittel breiter als lang, an den Seiten ziemlich stark gerundet erweitert, vor den Hinterecken schwach gebuchtet, am Hinterrand bogenförmig ausgerandet, längs der Mitte mit der normalen abgekürzten feinen Mittelfurche, stärker und dichter als der Kopf, ungleichmässig, neben der Mittellinie dichter punktiert, die Seitenfurchen tief und breit, aber nur mässig scharf abgesetzt. Flügeldecken nur wenig länger als der Halsschild, feiner und viel weitläufiger als dieser, längs der Subhumeralzone etwas stärker und weniger spärlich punktiert, im Grunde ebenso wie der Halsschild bei schärfster Lupenvergrösserung äusserst zart chagriniert. Hinterleib deutlich chagriniert, einzeln punktiert, ohne Schräg- oder Längslinien. Länge, etwas über 3 mm. LUZON, Mount Polis (Boettcher). Ein einziges Stück..... *L. montanellus* sp. nov.
- Halsschild vor dem Schildchen mit zwei ziemlich entwickelten Längseindrücken. Körper weniger gewölbt. Kopf viel feiner und weitläufiger punktiert. Fühler kürzer, die vorletzten Glieder stärke-

ker quer. Halsschild nach rückwärts ziemlich stark und viel ausgeschweiffter verengt, längs der Mittellinie nicht gefurcht, kielförmig erhoben, feiner und in den Längseindrücken dichter punktiert. Seitenfurchen breiter, mehr gegen den Seitenrand verschoben und schwächer entwickelt. Flügeldecken fast noch kürzer als bei der vorigen Art, viel feiner und spärlicher, längs der Schulterzone kaum deutlicher punktiert, wie der Halsschild auch bei schärfster Lupenvergrößerung ohne erkennbare Chagriniierung. Hinterleib weniger dicht chagriniert, stärker und weniger spärlich punktiert. Länge, 2.8 mm. LUZON, Manila (Boettcher). Ein einzelnes Stück.

L. manilensis sp. nov.

44. Flügeldecken und Halsschild kräftig punktiert..... 45.
 Flügeldecken und Halsschild äusserst fein und spärlich punktiert. Eine kleine, wenig gewölbte, sehr fein punktierte Art ohne sichtbare Chagriniierung des Vorderkörpers. Pechrot, der Hinterleib dunkler, die Beine rötlichgelb. Fühler gedrunken, die vorletzten Glieder ziemlich stark quer. Halsschild gut um ein Viertel breiter als lang, vor dem Schildchen mit zwei grösseren, quergestellten Punkten, an den Seiten vor der Mitte ebenfalls mit je einem starken Punkt, die übrige feine Punktierung sehr spärlich und ungleichmässig angeordnet, die seitlichen Längsfurchen ziemlich undeutlich. Flügeldecken ungefähr ein Viertel länger als der Halsschild, ziemlich undeutlich und spärlich punktiert. Hinterleib deutlich chagriniert mit einigen wenigen, deutlichen Punkten. Länge, 2.5 mm. SIARGAO, Dapa (Boettcher). Ein einziges Stück..... *L. laevicollis* sp. nov.
45. Halsschild gleichmässig schwach gewölbt, ohne Doppeleindruck vor dem Schildchen, ziemlich dicht punktiert. Pechschwarz bis pechbraun mit rostgelben Beinen. Kopf sehr fein punktiert, vorletzte Fühlerglieder schwach quer. Halsschild um ein Viertel breiter als lang, an den Seiten flachbögig gerundet, vor den Hinterecken nur undeutlich geschweifft, stärker als der Kopf und viel dichter punktiert, Mittelfurche sehr fein, die Seitenfurchen auf einen schwachen rundlichen oder länglichen Eindruck reduziert. Flügeldecken fast um ein Viertel länger als der Halsschild (dadurch einen deutlichen Uebergang zur nächsten Gruppe bildend), ähnlich wie der Halsschild punktiert, bei schärfster Lupenvergrößerung äusserst fein, aber immerhin erkennbar chagriniert. Hinterleib namentlich an den Seiten deutlich flach punktiert. Länge, 3 bis 3.2 mm. SURIGAO, Dapa (Boettcher).

L. aequicollis sp. nov.

Halsschild mit zwei deutlichen Längseindrücken vor dem Schildchen, mässig dicht punktiert. Die Basis der Flügeldecken in der Regel gelblich (bei einzelnen, anscheinend zu dieser Art gehörigen Stücken ist jedoch die Basis kaum heller). Kopf grob punktiert, die vorletzten Fühlerglieder stark quer. Halsschild um ein Drittel breiter als lang, ebenso stark als der Kopf, ungleichmässig punktiert, die Seitenfurchen deutlich, ziemlich lang. Flügeldecken nur mässig als der Halsschild, wenig dicht, aber ziemlich scharf eingestochen punktiert, stark glänzend, unter schärfster Lupenvergrößerung äusserst schwach chagriniert. Hinterleib dicht chagriniert, gegen die Seiten mit einzelnen

Punkten. Diese Art ist dem *specularis* Bernhauer sehr ähnlich, unterscheidet sich jedoch leicht durch die kürzeren, stärker und dichter punktierten Flügeldecken. Länge, 2.5 mm. LUZON, Mount Maquilang (Baker), Los Baños (Boettcher).....*L. basipennis* sp. nov.

46. Halsschild mässig kräftig punktiert. Körper kleiner, mässig gewölbt. Kopf mässig kräftig, weitläufig punktiert, Fühler wenig gegen die Spitze verdickt, mässig quer. Halsschild um ein Viertel breiter als lang, nach rückwärts sanft ausgeschweift verengt, nicht sehr stark und weitläufig punktiert, vor dem Schildchen mit zwei dichter punktierten Längseindrücken, die Seitenfurchen ziemlich stark eingegraben, ziemlich lang. Flügeldecken um ein gutes Drittel länger als der Halsschild, bei stärkster Lupenvergrösserung wie dieser mit einer zart angedeuteten Grundskulptur, mässig stark und mässig dicht punktiert. Länge, 2.8 mm. LUZON, Laguna (Boettcher).

L. lagunae sp. nov.

Halsschild kräftig punktiert, Körper grösser und stark gewölbt..... 47.

47. Körper grösser, Halsschild ziemlich grob und mässig dicht punktiert. Tiefschwarz mit rostbraunen Fühlern und rostgelben Beinen. Kopf kräftig punktiert, Fühler gegen die Spitze deutlich erweitert, die vorletzten Glieder schwach quer. Halsschild um ein Viertel breiter als lang, nach rückwärts ziemlich stark deutlich ausgeschweift verengt, vor der Mitte am breitesten, vor dem Schildchen mit zwei flachen Eindrücken, ungleichmässig, vorn gegen die Seiten zu spärlich und fein, in den seitlichen, ziemlich stärker aber nicht scharf abgesetzten, breiten Eindrücken kräftig und dicht punktiert, bei schärfster Lupenvergrösserung mit kaum wahrnehmbarer Grundskulptur. Flügeldecken fast um die Hälfte länger als der Halsschild, länger als zusammen breit, fast so kräftig wie der Halsschild, ziemlich gleichmässig und mässig dicht punktiert, mit äusserst schwacher Grundskulptur. Hinterleib cylindrisch, deutlich chagriniert, mit weniger Punkten an den Seiten. Länge, 3.5 bis 4 mm. LUZON, Mount Polis, Butac, Haight's Place, Laguna (Boettcher).... *L. prae nobilis* sp. nov.

Körper kleiner, Halsschild sehr grob und ziemlich dicht punktiert. Der vorigen Art sehr nahe verwandt, ausserdem durch mehr rötliche Färbung des Vorderkörpers, viel gröbere und dichtere Punktierung des Kopfes, dünnere Fühler, viel kürzeren Halsschild, stärker ausgeschweifte Seiten, viel schmälere und schärfer abgesetzte Seitenfurchen, kürzere, viel kräftiger und dichter punktierte Flügeldecken verschieden. Der Halsschild ist um ein Drittel breiter als lang, die Flügeldecken nur um ein Drittel länger als der Halsschild. Länge, 3.2 bis 3.4 mm. LUZON, Balaban (Boettcher)..*L. vulneratus* sp. nov.

48. Flügeldecken mindestens seitlich mehr oder minder kräftig punktiert 49.
 Flügeldecken sehr fein punktiert (vergleiche auch *impressicollis* unter 51) 52.
 49. Flügeldecken viel länger als der Halsschild, Körper mehr oder weniger flach 50.
 Flügeldecken nur mässig länger als der Halsschild, Körper weniger flach 51.

50. Halsschild und Flügeldecken pechschwarz bis tiefschwarz, Flügeldecken etwas mehr als um ein Drittel länger als der Halsschild, viel länger als zusammen breit, kräftiger und schärfer eingestochen punktiert, so dass bei seitlicher Ansicht ein weissblinkender Lichtschein sichtbar ist. Länge, 3 mm. LUZON, Benguet, Haight's Place (*Boettcher*). *L. acutepunctatus* sp. nov.

Bei einer grösseren Reihe von Exemplaren sind die Punkte auf den Flügeldecken etwas feiner und weitläufiger, weniger scharf, der Körper etwas flacher, die Flügeldecken etwas kürzer, nur mässig länger als zusammen breit. Da mir Übergangsstücke vorzuliegen scheinen, stelle ich diese stücke vorläufig zu vorstehender Art. Länge, 2.5 bis 2.8 mm. LUZON, Trinidad, Balbalan, Mount Polis, Mount Banahao, Imugan *L. acutipunctatus* var. *pennatus* var. nov.

Halsschild und Flügeldecken rostrot bis rostgelb, der übrige Körper meist etwas dunkler, selten der ganze Vorderkörper rostbraun, niemals jedoch schwarz. Ausser durch die Färbung von der vorigen Art durch kleinere Gestalt, kürzere Flügeldecken, und viel feinere und weitläufigere Punktierung des Vorderkörpers verschieden. Länge, 2 bis 2.3 mm. LUZON, Mount Banahao, Los Baños, Laguna, Imugan. POLLILO. MINDORO, San Theodoro. MINDANAO, Surigao, Port Banga (*Boettcher*). Die dunklere Form hielt ich ursprünglich für eine eigene Art (*brunneorufus*), bei genauer Ansicht konnte ich jedoch keine grundlegenden Unterschiede feststellen.

L. opaculus sp. nov.

51. Halsschild und Flügeldecken wenig matt, ziemlich stark glänzend, ziemlich kräftig, scharf und ziemlich dicht punktiert, braunrot, Kopf und Hinterleib meist dunkler, Körper kleiner, schlanker, weniger gewölbt. Länge, 2.5 mm. LUZON, Butac, Limay, Laguna, Manila, Los Baños *L. subnitens* sp. nov.*

Halsschild und Flügeldecken wenig glänzend, sehr deutlich chagriniert. Körper breiter, stärker gewölbt. Länge, 2.8 bis 3.6 mm.

L. impressicollis Motschulsky.

Diese Art ist eine äusserst veränderliche. In Grösse und Färbung, Gestalt des Halsschildes, Länge der Flügeldecken, und in der Stärke und Dichte der Punktierung insbesondere der Flügeldecken variiert die Art so bedeutend, dass es vorläufig nicht möglich ist, festzustellen, ob eine oder die andere Form vielleicht als selbstständige Art zu betrachten sein wird. Die auffallendsten Formen lassen sich in folgender Tabelle auseinander halten:

- a. Flügeldecken kraftig punktiert b.
Flügeldecken fein punktiert e.

* Dieser Art nahe verwandt ist eine Art aus Sumatra, welche sich durch grössere Gestalt, viel stärkeren Glanz des Körpers, stärkere und dichtere Punktierung des Halsschildes und der Flügeldecken und bedeutendere Länge der letzteren, endlich durch dunkle Färbung des ganzen Körpers unterscheidet. Länge, 3.2 mm. Si Rambe, XII. 1890 bis III. 1891 (*E. Modigliani*). Im Museum zu Genua und in meiner Sammlung. *Lispinus subnitidus* sp. nov.

- b. Flügeldecken mässig kräftig und nicht dicht punktiertc.
 Flügeldecken kräftig und dicht punktiert.....d.
 c. Kleiner, weniger breit, die Eindrücke am Halsschild stärker, Punktierung stärker. Länge, 3.2 bis 3.5 mm. Ostindien: (Hongkong, Kobe, Singapore); Ceylon (Kandy); Sumatra (Karang, Medan); Borneo (Sandakan); Nias-Inseln. Philippinen: Palawan (Binaluan), Luzon (Manila).... Stammform. Bisweilen viel stärker chagriniert, matter. PALAWAN, Binaluan.

L. impressicollis subsp. *binaluanensis* nov.

Grösser, breiter, die Eindrücke am Halsschild erloschen, Punktierung feiner. Länge, 3.5 mm. Deutsch Ostafrika, Usaromo (Methner).

L. impressicollis subsp. *africanus* nov.

- d. Halsschild und Flügeldecken dichter punktiert, matter. Engaño, Malaconni (Modigliani). Ein Stück von Palawan (Binaluan) scheint mir zu dieser Unterart zu gehören.

L. impressicollis subsp. *enganoensis* nov.

Halsschild und Flügeldecken weniger dicht punktiert, wenig matt. Japan, Formosa.

L. impressicollis subsp. *longulus* Sharp.

- e. Halsschild ziemlich glänzend, sehr weitläufig punktiert, Flügeldecken matt chagriniert. MINDANAO, Mumungan (Boettcher).

L. impressicollis subsp. *sublaevicollis* nov.

Halsschild und Flügeldecken mehr oder minder matt chagriniertf.

- f. Halsschild breiter oder mindestens so breit als die Flügeldecken, herzförmig, vor den Hinterecken stark ausgeschweift. LUZON, Los Baños, Mount Banahao, Mount Maquiling, Lamac, Mount Isarog, Zambales, Limay. MASBATE, Aroroy. PALAWAN, Binaluan. MINDANAO, Mumungan (Baker, Boettcher). BORNEO (Thaxter). Seychellen (Sladen).

L. impressicollis subsp. *robusticollis* nov.

Halsschild meist deutlich schmaler als die Flügeldecken, kaum oder nur schwach vor den Hinterecken ausgeschweift. LUZON, Los Baños, Mount Maquiling. LEYTE, Burauen. BASILAN, Dinagat. MINDANAO, Kolambugan. SIARGAO, Dapa (Baker, Boettcher). Comoren (Voeltzkow). Madagaskar. Diese und die vorhergehende Unterart zeigt bei zahlreichen Stücken irisierenden Schimmer am Kopf und Halsschild.

L. impressicollis subsp. *subtilipennis* nov.

52. Halsschild gleichmässig schwach gewölbt, vor dem Schildchen ohne Spur von Längseindrücken, gleichmässig, ziemlich dicht punktiert.

Rotbraun mit helleren Flügeldecken. Kopf fein und ziemlich dicht punktiert. Fühler kurz, die vorletzten Glieder ziemlich stark quer. Halsschild stark quer, vor den Hinterecken schwach gebuchtet, ziemlich stark glänzend, im Grunde bei starker Vergrösserung deutlich gestrichelt. Flügeldecken fast um ein Drittel länger als der Halsschild, sehr fei und weitläufig punktiert, im Grunde zart gestrichelt. Länge, fast 3 mm. PALAWAN, Binaluan. Ein einziges Stück.

L. collaris sp. nov.

Chagrinierung dichter, Flügeldecken kürzer, Körper kleiner. Länge, 2.5 mm. PALAWAN, Binaluan. *L. collaris* subsp. *complanus* nov.

Halsschild vor dem Schildchen mindestens mit schwacher Andeutung von zwei Längseindrücken 53.

53. Flügeldecken vollständig matt, Halsschild deutlich glänzend. Rostgelb, die Wurzel der Hinterleibsringe dunkler, Beine rötlichgelb. Den *Lispinus opaculus* mihi recht ähnlich, von ihm durch die matt chagrinierten, schwächer punktierten Flügeldecken, breiteren und weniger glänzenden Halsschild, und breiteren Körper verschieden. Länge, 2.3 mm. PALAWAN, Binaluan. Ein einzelnes Stück.

L. alutipennis sp. nov.

Flügeldecken mindestens schwach glänzend 54.

54. Flügeldecken etwas weniger fein punktiert,⁶ Flügeldecken beträchtlich länger als der Halsschild. Körper grösser. Länge, 2.3 bis 2.5 mm. Selangor. MINDORO, San Theodoro, Subaan. LUZON, Limay, Zambales. CATANDUANES, Vivac. PALAWAN, Binaluan. LEYTE, Burauen. MINDANAO, Port Banga, Mumungan, Kolambugan. Basilan. DINAGAT. Eine sehr veränderliche Art in Färbung, Punktierung, Länge der Flügeldecken, und Halsschildeindrücke.

L. rubidus Cameron.

Flügeldecken sehr fein oder erloschen punktiert 55.

55. Flügeldecken mässig länger als der Halsschild. Länge, 2 mm. LUZON, Los Baños. MINDANAO, Kolambugan (*Baker*).

L. fulvus Motschulsky.⁷

Flügeldecken viel länger als der Halsschild. Gelbrot mit helleren Flügeldecken und Beinen, glänzend, flach. Kopf sehr fein und weitläufig punktiert. Fühler kurz, die vorletzten Glieder stark quer. Halsschild beträchtlich breiter als lang, nach rückwärts sanft ausgeschweift verengt, vor der Basis mit zwei Längseindrücken und in diesen mit je einem starken Punkt, beiderseits der Mittellinie mässig fein und ziemlich dicht, sonst spärlich und sehr fein punktiert. Die Seitenfurchen sind wenig stark entwickelt. Die Grundskulptur ist sehr fein, aber deutlich sichtbar. Flügeldecken fast um ein Drittel

⁶Hierher auch die fein punktierten Formen des *impressicollis* Motschulsky, welche sich von *rubidus* durch grössere, breitere Gestalt und deutlichere Chagrinierung unterscheidet.

⁷Ob die vorliegenden Stücke mit *fulvus* Motschulsky wirklich identisch sind, ist mir nicht vollkommen zweifellos, da ich typische Stücke bisher nicht zu Gesicht bekam.

länger als der Halsschild, äusserst fein und weitläufig punktiert, überdies äusserst fein gestrichelt. Hinterleib ziemlich glänzend mit vereinzelter Punkten. Länge, 2 mm. Philippinen, St. Michael (Boettcher), 27. März, 1926, in Pilzen erbeutet.

L. boleticola sp. nov.

56. Flügeldecken um die Hälfte länger als der Halsschild..... 57.
 Flügeldecken höchstens um ein Viertel länger als der Halsschild.... 58.
 57. Flügeldecken ausser der matten Chagrinierung ziemlich kräftig punktiert, Körper grösser, die Tergite jederseits mit zwei kurzen Längsfurchen. Schwarz, matt, Fühler, Taster, und Beine rötlichgelb. Kopf mässig fein und weitläufig punktiert, die Punkte am Scheitel in zwei kurzen Längsreihen angeordnet, Fühler mässig kurz, die vorletzten Glieder kaum quer. Halsschild wenig schmaler als die Flügeldecken, um ein Drittel breiter als lang, nach rückwärts deutlich etwas ausgeschweift verengt, vor der Basis mit zwei Längseindrücken, mässig stark und mässig dicht punktiert, die Seitenfurchen tief und scharf eingegraben. Flügeldecken in der Subhumeralzone dichter punktiert. Hinterleib matt chagriniert, ausser den oben erwähnten Längsfurchen an den Seiten mit einigen kräftigen Punkten. Länge, 3 mm. LUZON, Haight's Place. Ein einziges Stück.

L. abdominalis sp. nov.

Flügeldecken ausser der matten Chagrinierung kaum punktiert, Körper kleiner, die Tergite ohne Längsfurchen. Von der vorigen Art ausserdem noch durch einfarbig gelbrote Färbung, weitläufigere, am Scheitel unregelmässige Punktierung des Kopfes, viel flachere Gestalt des Halsschildes und der Flügeldecken, weitläufiger punktierten, vor den Hinterecken kaum ausgeschweiften Halsschild und stärkere Basaleindrücke des letzteren verschieden. Überdies ist die Chagrinierung der Flügeldecken nicht, wie bei *abdominalis* längsgestrichelt, sondern lederartig gewirkt. Länge, 2.5 mm. LUZON, Laguna (Boettcher)..... *L. rugosipennis* sp. nov.

58. Körper grösser, gewölbt, Habitus von *impressicollis* Motschulsky.... 59.
 Körper kleiner, flachgedrückt 62.
 59. Halsschild dicht, fast gleichmässig punktiert. Pechrot bis pechbraun, die Punktierung des Kopfes, Halsschildes, und der Flügeldecken ist kräftig und dicht. Die Fühler sind kurz, die vorletzten Glieder stark quer. Halsschild stark quer, vor den Hinterecken stark ausgeschweift, vor dem Schildchen mit zwei Längseindrücken, die Seitenfurchen breit, nicht scharf abgesetzt. Flügeldecken um ein Viertel länger als der Halsschild, wenig länger als breit. Hinterleib ausser der Chagrinierung weitläufig und kräftig punktiert. Länge, 3 mm. PALAWAN, Binaluan (Boettcher).... *L. punctithorax* sp. nov.
 Halsschild mässig dicht, ungleichmässig punktiert..... 60.
 60. Flügeldecken kaum länger als der Halsschild, Körper breiter. Kopf breit, nur wenig schmaler als der Halsschild. Pechschwarz mit helleren Fühlern und Beinen. Kopf mässig fein und weitläufig punktiert, vorletzte Fühlerglieder quer. Halsschild mässig stark

und weitläufig punktiert, von der Gestalt des vorigen mit zwei schwachen Basaleindrücken, jederseits der Mitte mit zwei stärkeren in einer Längsreihe stehenden Punkten von denen der vordere etwas weiter nach aussen gerückt erscheint. Flügeldecken ausser der matten Chagriniierung nur mit einigen wenigen, mässig kräftigen ungleichen Punkten. Hinterleib weitläufig punktiert, matt chagriniert. Länge, 3 mm. BORNEO, Sandakan (Baker).

L. curtipennis sp. nov.

Flügeldecken wesentlich länger als der Halsschild. Kopf viel schmaler als der Halsschild. 61.

61. Flügeldecken mässig länger als der Halsschild. Körper breiter, pechschwarz. Kopf dichter punktiert, Halsschild flacher, mit tieferen Eindrücken, kräftiger und dichter punktiert, Flügeldecken zusammen kaum kürzer als lang. kräftiger, Hinterleib an den Seiten feiner punktiert. Länge, 2.8 mm. PALAWAN, Binaluan. Ein einziges Stück. *L. quadratipennis* sp. nov.

Flügeldecken viel länger als der Halsschild. Körper weniger breit, tiefschwarz. Kopf weitläufiger punktiert, Halsschild gewölbter mit flacheren Eindrücken, weniger kräftig und weniger dicht punktiert, Flügeldecken zusammen viel kürzer als lang. feiner, Hinterleib an den Seiten kräftiger punktiert. Länge, 3.2 mm. (*Lispinus curticolis* Bernhauer nec Fauvel.) *L. tristis* nom. nov.

Von *Lispinus curticolis* Fauvel unterscheidet sich die Art durch viel grössere Gestalt, viel längere Flügeldecken, stärkere Punktierung, und die matt chagrinierte Oberseite auf den ersten Blick.

62. Halsschild und Flügeldecken grob chagriniert, letztere stärker punktiert, Körper grösser, ganz flachgedrückt. Länge, 2.5 mm. MINDANAO, Mumungan. LUZON, Bangui. Sonst in Birma, Tenasserim, Java, Sarawak, Engano, Nias-Inseln aufgefunden.

L. coriaceus Fauvel.

Halsschild und Flügeldecken weniger grob chagriniert, letztere fein oder erloschen punktiert. Körper kleiner, weniger flachgedrückt 63.

63. Körper breiter, weniger fein punktiert, viel matter, Flügeldecken kaum länger als zusammen breit. Länge, 1.8 bis 2.2 mm. SIARGAO, Dapa. PALAWAN, Binaluan. MINDANAO, Port Banga, Mumungan. BASILAN. LEYTE. Sonst von Ceylon, Indien, und den Nias-Inseln bekannt. *L. subopacus* Kraatz.

Körper viel schmaler, deutlich etwas glänzend, feiner, die Flügeldecken fast erloschen punktiert. Flügeldecken um ein Viertel länger als zusammen breit. Länge, 2.2 mm (bei ausgezogenem Hinterleib). MINDORO, San Theodoro. Ein einziges Exemplar.

L. brevipennis sp. nov.

NACHBEMERKUNG

Das Ergebnis meiner vorstehenden Arbeit ist die Erkenntnis dass wir es in *Lispinus* vielleicht mit der schwierigsten Staphylinidengattung zu tun haben. Die Unterschiede sind zum grossen Teil nur relative die nur durch ein entsprechendes Vergleichsmaterial gefunden werden können. Bei vielen Arten ist eine

grosse Variabilität vorhanden, welche das Erkennen der Art sehr erschweren. Bezüglich der philippinischen Arten war glücklicher Weise ein so reichhaltiges Material vorhanden, dass es mir gelungen ist, eine Sonderung der Arten vorzunehmen. Trotzdem ist es immerhin leicht möglich, dass sich bei Hervorkommen weiteren Materiales eine oder die andere Art als identisch herausstellen oder bisher als eine Art betrachtete Stücke als verschiedenen Arten zugehörig zu bezeichnen sein werden. Jedenfalls ist es sicher, dass die Gattung eine ausserordentlich artenreiche ist und dass die Arten oft nur durch sehr schwache Merkmale von einander zu trennen sind, die nur bei schärfster Aufmerksamkeit gefunden werden können.

CONCRETIONS IN WATER-LAID TUFF IN THE PHILIPPINE ISLANDS

By JOSÉ M. FELICIANO

*Acting Head, Department of Geology and Geography
University of the Philippines, Manila*

FOUR PLATES

Water-laid volcanic tuff is found extensively in southwestern Luzon, and Manila suburbs occupying the higher areas are underlain with it. During the latter part of 1925 in the course of road construction in the San Francisco del Monte Subdivision, one of the suburbs of Manila, Mr. H. H. Buch found balls of rock material about the size of coconuts, and these were described in local newspapers as fossil coconuts. Members of the division of geology and mines of the Bureau of Science made several trips to the locality, and the specimens collected by them were entrusted to the author for examination. The balls are not fossil coconuts, but ordinary concretions. Similar concretions were also found in a road cut between Balaoan and Bacnotan, in La Union Province, northern Luzon. Their mode of formation has presented a very interesting study.

The concretions found in water-laid tuff are masses of inorganic matter, sometimes arranged in concentric layers and sometimes almost structureless. The shape is prevailingly round like a ball, and the size varies from that of a pea to that of a large coconut. The inside color grades from dark brown to reddish brown with the presence of concentric layers alternating in color from dark brown to gray. These concretionary masses are generally harder than the inclosing matrix.

The concretions are found from 1 to 2 meters below the surface. In most cases they are formed above the permanent ground-water table. During the rainy season, however, when the ground-water table is raised nearly to the surface, these concretions are well below the water table. The descending meteoric water, which is more or less highly charged with mineral substances leached from the overlying soil, is free to circulate in the formation. This yearly process is probably re-

sponsible for the formation of the concretions and the concentric structure.

The volcanic tuff where these concretions are found is stratified, and the successive beds are varyingly fine-grained with some pumiceous material. The tuff has not been indurated but has been consolidated through cementation. It is rather homogeneous in character and is usually porous, so that ground water is free to move.

Apparently, there is no nucleus in most of the concretions but, theoretically, all concretions are formed around a nucleus, whether it be an organic or an inorganic substance, and the shape of a concretion is directly influenced by the shape and form of the nucleus.

The formation in which these concretions are found shows no fossils, either plant or animal. In the absence of fossils and any traceable carbonaceous matter, it may be safely assumed that, in most cases, the nuclei of the concretions must have been small pieces of inorganic matter, and when growth and cementation took place, a rounded form was the result.

The growth and development of these concretions invite some consideration of the possible physico-chemical processes involved. On the basis of the character of the matrix, the more or less homogeneous material furnishes conditions in which the resistance met by the growing concretions is nearly uniform. It is also conceivable that so long as the resistance offered by the surrounding matrix does not exceed the strength of growing crystals of the different minerals forming within the individual concretions the form will be rounded or will have a spheroidal symmetry.

The concentricity of the layers of these concretions is likely due to the chemical action of underground water. The nucleus serving as the center of solution or subtraction of the more-soluble part of the matrix, which is constantly being carried away by ground water, also serves as a center of cementation and deposition of the least-soluble materials carried by ground water, which are deposited in replacement of the dissolved substances. In other words, solution and deposition or cementation take place at the same time.

Examination of the concentric layers, reveals that they are made up of several thin layers, sometimes singly and sometimes bunched together to form a thicker layer. Such a structure can be explained only by the alternating dry and wet seasons of the region. Each single thin layer represents one seasonal cycle or

the equivalent of one year's time. These concentric layers seem to show that during the time of their formation, the Philippine Islands were already enjoying a climate similar to our present-day climate.

In order to discover further the relations of the concretions to the inclosing tuff formation a chemical analysis was made of the concentric layers and of the matrix.

TABLE 1.—Analyses of concretions and tuff (matrix) from the San Francisco del Monte Subdivision, Rizal Province, Luzon, Philippine Islands.*

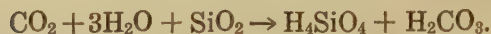
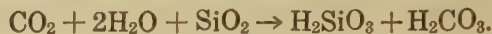
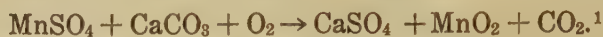
Substance.	Tuff (matrix).	Concre- tions.
	Per cent.	Per cent.
Calcium oxide (CaO)	5.18	6.35
Magnesium oxide (MgO)	4.15	4.35
Aluminum oxide (Al ₂ O ₃)	18.47	19.93
Ferric oxide (Fe ₂ O ₃)	3.93	4.28
Manganese dioxide (MnO ₂)	0.77	4.32
Manganous oxide (MnO)	0.05	0.43
Silicon dioxide (SiO ₂)	58.10	50.38
Sulphur trioxide (SO ₃)	0.46	0.41
Carbon dioxide (CO ₂)	0.04	1.75
Water (H ₂ O)	7.39	6.61
Sodium chloride + potassium chloride (NaCl + KCl)	1.12	1.22
Tot.l.	99.66	100.03

* Analyses made by Miss Lourdes Ocampo, of the Bureau of Science, Manila.

The most noticeable feature of the analyses is the loss of about 7.72 per cent of silica from the matrix. The concretions, on the other hand, show a gain of about 3.55 per cent of manganese oxide, 1.71 per cent of carbon dioxide, 1.46 per cent of aluminum oxide, and 1.17 per cent of calcium oxide. The increase of manganese and carbon dioxide points to the formation of manganese dioxide and calcium carbonates. These substances, mostly, brought by the ground water, serve as the cementing material of the tuff in the formation of concretions. The increase of aluminum oxide probably shows that the ferro-magnesian minerals and the feldspar, when disintegrated and leached out by the percolating waters, left behind the less-soluble aluminum compounds.

The silica of the tuff is partly dissolved by the percolating waters highly charged with carbon dioxide. In its place manganese dioxide is deposited from the sulphate in the presence of alkaline waters. The alkalinity of the water was probably due to the disintegration of feldspathic minerals.

The following reactions may roughly represent what has taken place in the formation of concretions in the San Francisco del Monte Subdivision, Rizal Province, Luzon:



The facts that the concretions are found in the finer-grained member of the tuff formation and that protrusions are found in some of the concretions, as shown in some of the pictures, seem to suggest that they were formed after the deposition of the tuff; and, therefore, are of epigenetic origin. There is little doubt that these concretions were formed by the work of underground waters, possibly helped by descending meteoric waters highly charged with carbon dioxide.

One may picture the region during the Pliocene time as only slightly above sea level. Ponds of various sizes were present, and sluggish streams brought the finer sediments into such shallow basins. Later the region slowly emerged, and then the work of underground water and descending meteoric waters began to form the concretions. Later in the period or probably during the early Pleistocene there was further emergence accompanied by minor faulting and slight folding.

The drops of mud mentioned by Edward Otis Hovey,² and referred to by Wallace E. Pratt,³ were in the opinion of the writer entirely different from the concretions described in this paper.

Some of the mud balls mentioned by Pratt displayed concentric structure and in the opinion of the writer were concretions formed in situ by the work of underground water. It is not postulated, however, that all mud balls found and mentioned by Pratt are formed by the work of underground water. A distinction of volcanic ejecta from concretions of sedimentary origin is hereby suggested. It is common knowledge that concretions of epigenetic or even syngenetic origin have a different chemical composition from the inclosing matrix, and the inner structure is invariably concentric, while volcanic ejecta and mud drops should have the same chemical composition as the matrix.

It is difficult to conceive how a mud drop, which is formed in the air and rotates as it falls to the ground, should have a con-

¹ Dunnington, F. P., *Am. Journ. Sci.* III 36 (1888) 177.

² *Am. Journ. Sci.* 14 (1902) 343.

³ *Journ. Geology* 24 (1916) 450-455.

centric structure. It is also difficult to conceive how a falling body, which is gaining momentum and is accelerated in its journey downward and is growing by accretion, should have preference for some materials over others. Again it is difficult to understand how a mud ball 8 or 10 inches in diameter could stay in the air long enough to grow to the size of a man's head and at the same time retain its spheroidal shape, even granting that it falls in water. It is conceivable, however, that the nucleus of the concretions are the mud drops of Pratt, but their growth and formation seem to be due to the work of underground water.

The increase in the amount of calcium carbonate and manganese dioxide seems to show that these compounds play the rôle of cementing material in the formation of concretions.

The absence of any recognizable ancient craters in the immediate neighborhood of the concretion deposit mentioned in this paper is another reason against the ejecta theory of the formation of these concretions.

SUMMARY

Concretions in water-laid tuff were discovered in the bedded volcanic tuff formation in San Francisco del Monte, a suburb near Manila. Similar concretions are found in a road cut between Balaoan and Bacnotan, La Union Province, Luzon.

The concretions are epigenetic in origin and are generally rounded or spherical with concentric layers. Megascopically some of them have no apparent nucleus.

ILLUSTRATIONS

PLATE 1

- FIG. 1. Small round concretions, some of them with a few protrusions.
2. A small concretion, showing no visible nucleus and hardly any concentric layers; *a*, exterior; *b*, cut surface.

PLATE 2

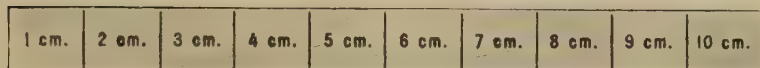
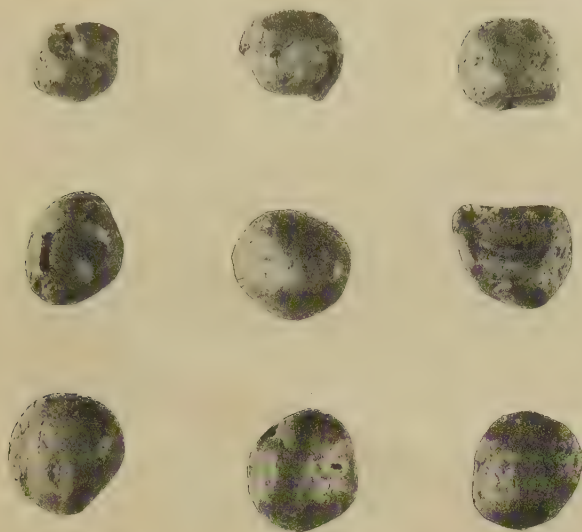
- FIG. 1. A medium-sized concretion; exterior.
2. The concretion shown in fig. 1; cross section, showing a nucleus and concentric layers around the nucleus.

PLATE 3

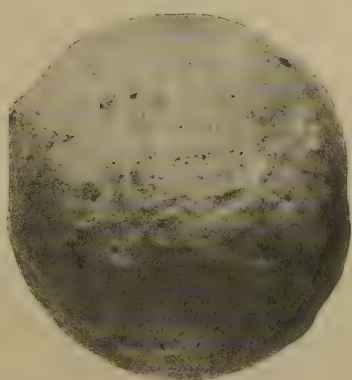
- FIG. 1. A large concretion; outside view, showing stratifications, *s*.
2. A large concretion; cross section, showing concentric layers broken through by later replacement.

PLATE 4

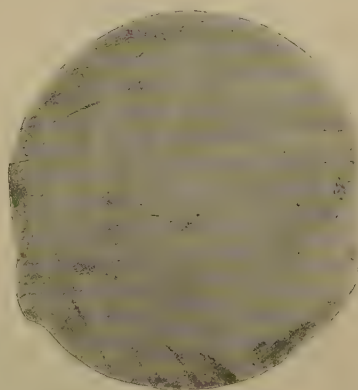
- FIG. 1. A large concretion; cross section, showing the influence of the shape of the nucleus, *N*, on the early development; also, the interference of less-soluble material, *X*, in later growth.
2. An elongated concretion, showing the nucleus, the concentric layers, and some stratifications that are part of the concentric layers around the nucleus.



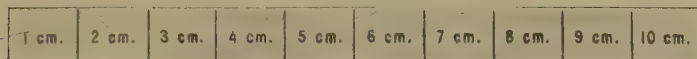
1



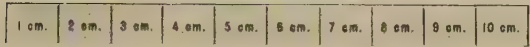
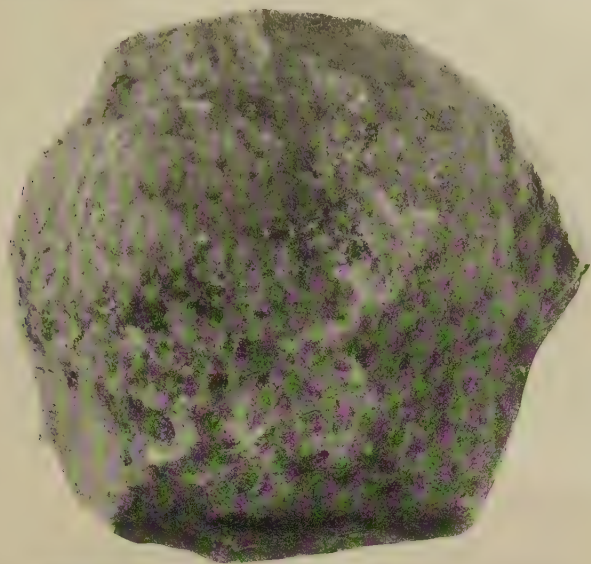
a



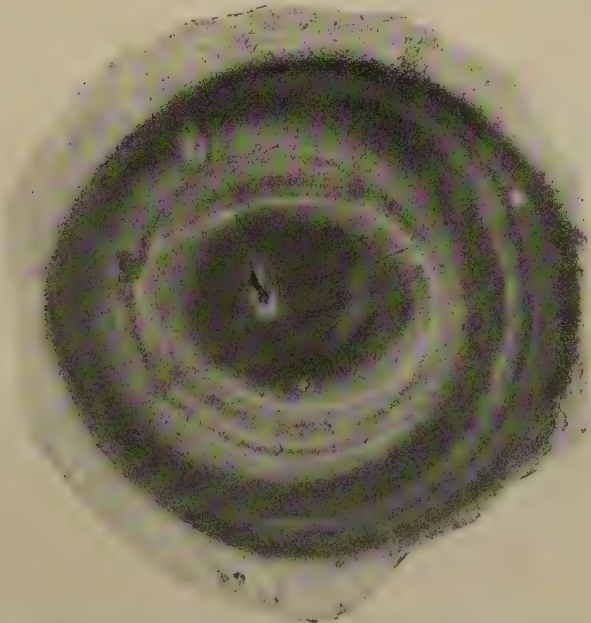
b



2



1



2

PLATE 2.

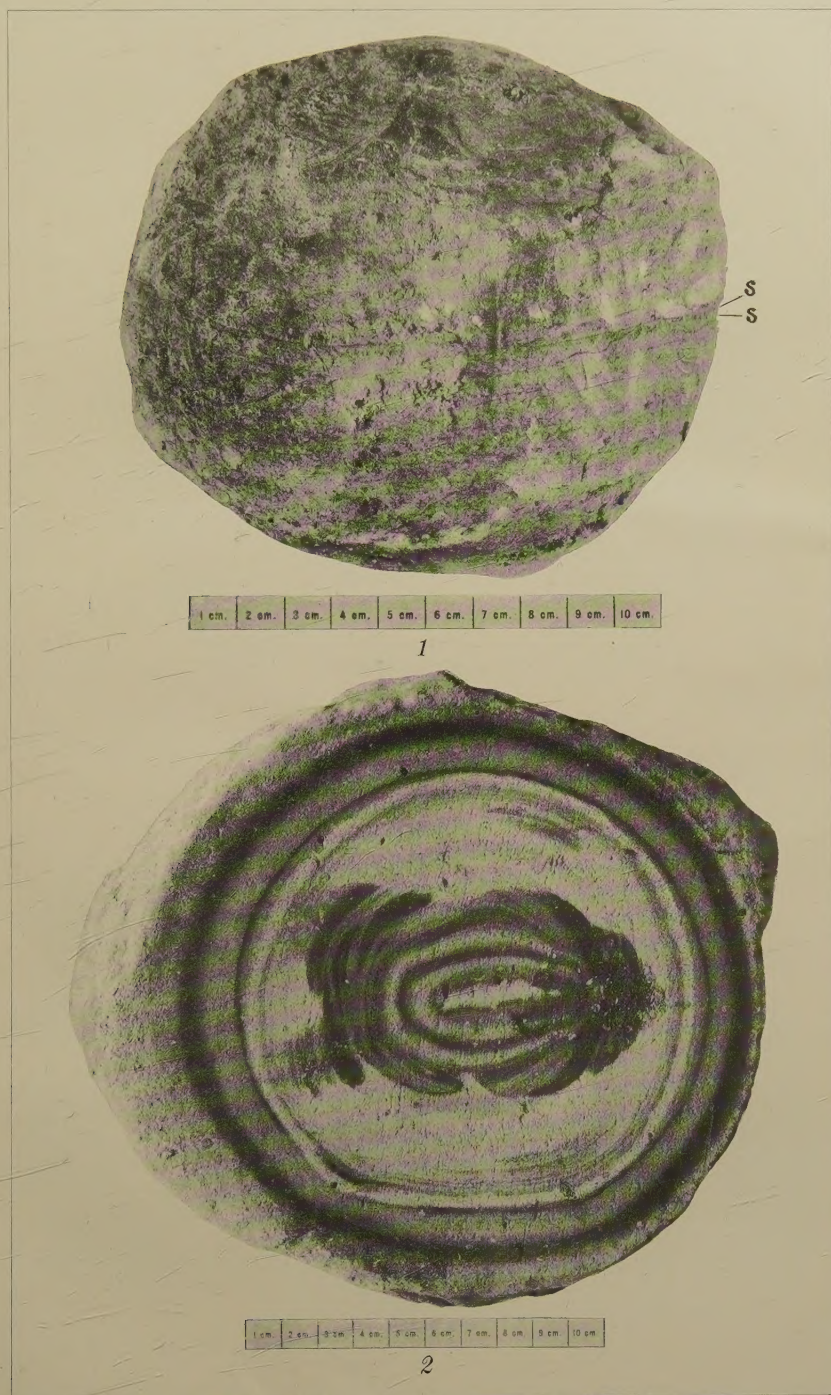


PLATE 3.

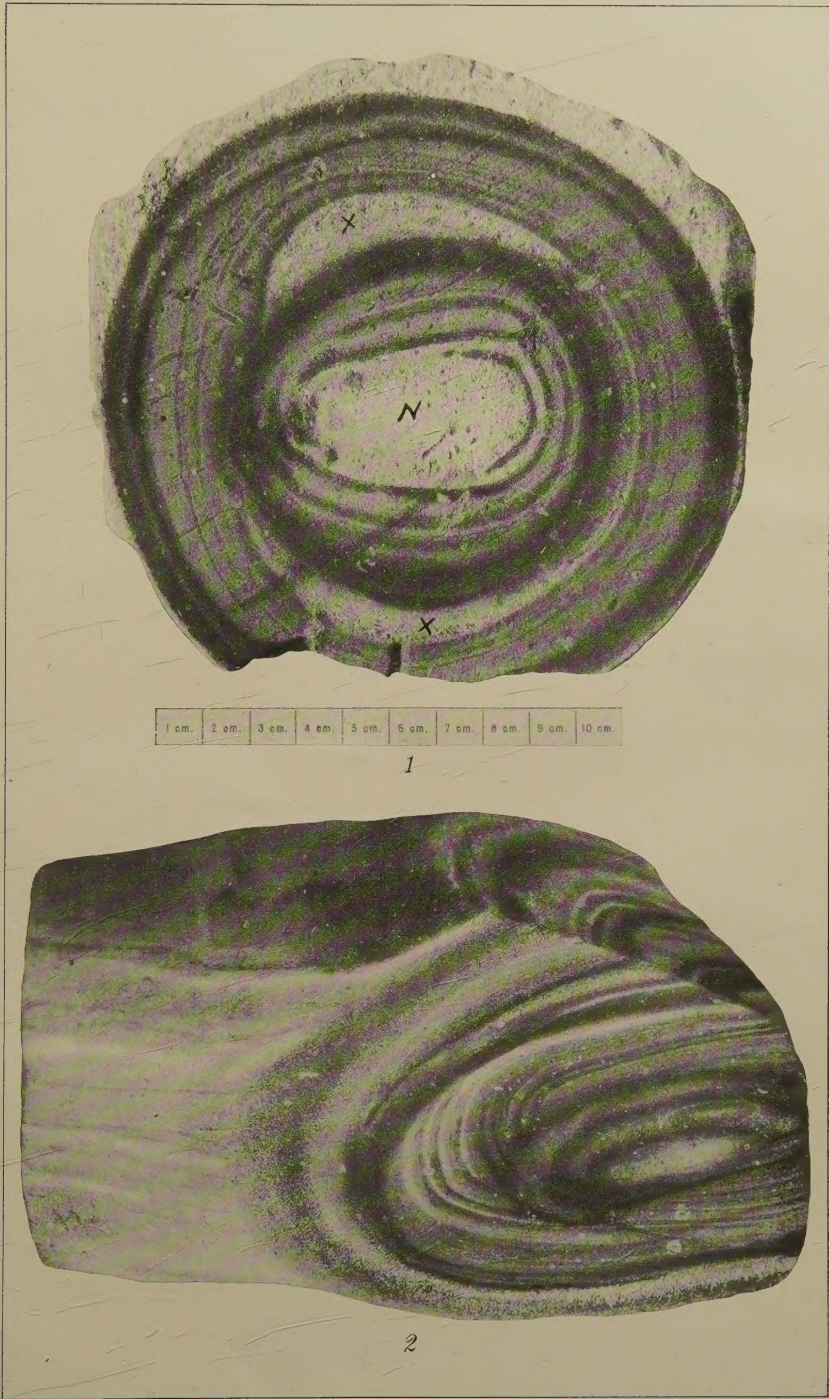


PLATE 4.

